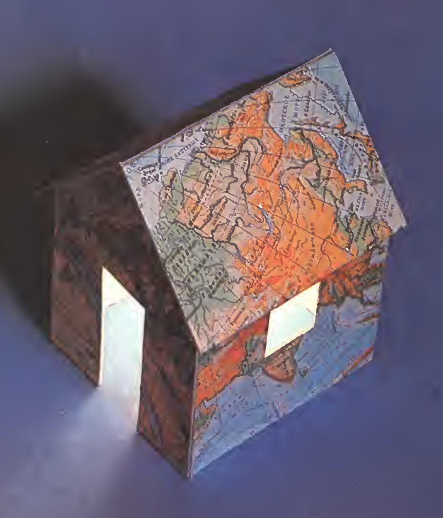


ЗНАНИЕ-СИЛА



ISSN 0130–1640

ЗЕМЛЯ ЧЕЛОВЕКА

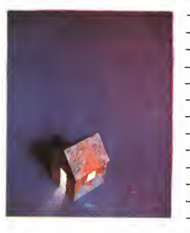


ЗНАНИЕ — СИЛА 7/83

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 673
Издается с 1926 года



На нашей обложке:

ЗЕМЛЯ ЧЕЛОВЕКА

География дает человеку знание о Земле, на которой он живет, от которой зависит, облик которой постоянно меняет. К традиционным ее областям — географии физической и экономической — не так давно прибавилась география социальная. Она описывает и анализирует особенности жизни и быта людей в разных местах страны. Заимствуя методы исследований у социологии, демографии, этнографии, социальная география создает свои концепции о закономерностях развития сети сел и городов, ищет и предлагает наилучшие варианты строительства, обслуживания — социального, культурного, бытового — в связи с особенностями каждого региона. Возрождая старый интерес географов к обычаям, нравам и образу жизни людей, социальная география сегодня развивается, используя последние достижения самой географии и смежных с нею наук. Проблемам и перспективам этой области знаний посвящена статья кандидата географических наук А. АЛЕКСЕЕВА «Человек в географии».

Фото И. Капитанова

ВОЗЗВАНИЕ

ВСЕСОЮЗНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ УЧЕНЫХ ЗА ИЗБАВЛЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ОТ УГРОЗЫ ЯДЕРНОЙ ВОЙНЫ, ЗА РАЗОРУЖЕНИЕ И МИР

Мы, советские ученые, обращаемся с этим воззванием к людям науки всего мира. Нас побуждает к этому тревожная обстановка в мире. Профессиональные знания, которыми мы обладаем, позволяют нам с полной ответственностью заявить: разрушительная сила накопленного ядерного оружия близка к критическим пределам, и она продолжает расти в результате все усиливающейся гонки вооружений.

Все жертвы и бедствия кровавых войн в истории человечества, включая и две мировые войны, померкли бы перед тем, что могло бы произойти в результате всеобщего ядерного конфликта. За всю историю войн общее количество использованных взрывчатых веществ не превысило 10 мегатонн. А сегодня в ядерных арсеналах уже накоплено оружие совокупной мощностью свыше 50 тысяч мегатонн! Но одни количественные измерения недостаточны для оценки колоссальной мощи современного оружия массового уничтожения. Речь идет об опасности качественно иной, поистине глобальной — на карту поставлено существование человеческой цивилизации и, быть может, самой жизни на Земле.

Мы твердо убеждены в том, что сохранение мира в наше время — это первая и самая настоятельная потребность человечества. Нет сегодня для народов и правительств задачи более важной и неотложной, чем устранение угрозы ядерной смерти.

Для решения этой поистине общечеловеческой задачи необходимо прежде всего глубокое осознание широчайшими народными массами, всеми людьми доброй воли характера и масштабов грозящего бедствия, ясное представление об источниках военной опасности, объединение действий всех миролюбивых сил планеты. Важная роль в этом благородном деле принадлежит ученым. Своими знаниями, опытом и авторитетом они призваны активно содействовать развертыванию борьбы народов за спасение Земли от ядерного уничтожения.

Советские ученые — всегда в первых рядах борцов за мир. С позиций активного гуманизма они раскрывают суровую правду об угрозе ядерной войны, будь то «ограниченной» или всеобщей, скоротечной или затяжной. Они решительно осуждают конкретных носителей этой угрозы — воинственные силы империализма, прежде всего США, готовые ради достижения своих гегемонистских целей ввергнуть человечество в пучину ядерной катастрофы. Люди советской науки солидарны со своими коллегами во всем мире, поднимающими голос протеста против замышляемого преступления против человечества, в защиту разума, против ядерного безумия.

Советские ученые горячо поддерживают миролюбивую политику КПСС и Советского государства, стержнем которой является конструктивная и реалистическая программа предотвращения ядерной войны. Они целиком и полностью одобряют принятие на себя Советским Союзом обязательства не применять ядерное оружие первым и обращение к другим ядерным державам последовать его примеру. Жизненно важными являются советские предложения о замораживании существующих арсеналов ядерного оружия, существенном их сокращении на основе равенства и одинаковой безопасности, продвижении к реальному разоружению вплоть до полного избавления мира от любого оружия массового уничтожения, до всеобщего и полного разоружения.

По нашему глубокому убеждению, существует прочная объективная основа, на которой можно и должно остановить гонку вооружений и повернуть ее вспять,— это сложившееся в мире военно-стратегическое равновесие. Разум диктует стремиться не к иллюзии военного превосходства, не к самоубийству путем нанесения первого ядерного удара, а к закреплению достигнутого примерного равенства и последовательному взаимному снижению его уровня. Не о защите от ядерного оружия надо думать, а о его ограничении, сокращении и ликвидации. Поэтому советские ученые поддерживают предложение Ю. В. Андропова относительно встречи с американскими учеными для обсуждения возможных последствий создания широкомасштабной системы противоракетной обороны, планируемой администрацией США. Объективный научный анализ, без сомнения, покажет бесперспективность и опасность этой новейшей американской концепции.

Угрозу нарушения сложившегося равновесия и качественный скачок в гонке вооружений со всеми непредсказуемыми последствиями для международной безопасности несет в себе запланированное развертывание в Европе американских ядерных ракет средней дальности. Пока не поздно, необходимо предотвратить такое опасное развитие событий. На женевских переговорах об ограничении ядерных вооружений в Европе можно и должно добиться справедливого соглашения, если американская сторона прислушается к требованиям народов и пересмотрит свои нереалистические предложения, блокирующие взаимоприемлемое решение проблемы, от которой во многом зависят судьбы Европы и мира в целом.

Мы верим в реальность избавления человечества от бремени вооружений. Мы убеждены, что прекращение бессмысленной растраты сил и ресурсов, перевод огромного промышленного и научно-технического потенциала на мирное производство откроют широчайшие возможности для создания материальных благ, улучшения качества жизни людей. Мы ясно представляем себе, какие благотворные результаты дало бы разоружение для очищения международной атмосферы от недоверия и страхов, для развития плодотворного международного сотрудничества и совместного решения глобальных проблем современности — для искоренения болезней и голода, для обеспечения человечества продовольствием, энергией и сырьем, для сохранения природной среды, для освоения ресурсов Мирового океана и просторов космоса.

Мы обращаемся к ученым всего мира с призывом объединить усилия, чтобы оградить общечеловеческое достояние — всеобщий мир от угрозы ядерного уничтожения. Силы мира более могущественны, чем силы войны. И если все они будут приведены в действие, они в состоянии возвести неодолимую преграду на пути агрессивных сил, обеспечить прочный мир для народов.

Коллективный разум и единая воля человечества могут и должны остановить гибельную тенденцию к усилению военной угрозы! Ядерная катастрофа может и должна быть предотвращена!




Фото Р. Денисова и В. Зубарева (Фотохроника ТАСС)

«Долг ученых — и естествоиспытателей, и представителей общественных наук — состоит прежде всего в том, чтобы всесторонне раскрыть правду о последствиях ядерной войны для всего человечества.

Долг ученых в том также, чтобы неустанно показывать источник военной угрозы. Эта задача сейчас особенно актуальна, ибо никогда еще прежде империалистические поджигатели войны не предпринимали столь широких усилий, направленных на то, чтобы извратить действительное положение, снять с себя ответственность за форсирование вооружений, за подготовку войны, очернить политику государств, борющихся за мир»,— сказал кандидат в члены Политбюро ЦК КПСС секретарь ЦК КПСС, академик Б. Н. Пономарев на Всесоюзной конференции ученых за избавление человечества от угрозы ядерной войны, за разоружение и мир.

Никогда наука еще не создавала оружия такой мощи и разрушительной силы, как в наши дни. Системы ядерного, химического, бактериологического оружия создают реальную угрозу для уничтожения не только всех достижений человеческой цивилизации, но и самой жизни на Земле.

Огромного разнообразия достигло не только ядерное, но и обычное вооружение, которое становится все более и более совершенным и по мощи иногда начинает даже приближаться к ядерному. Появилась опасность создания новых невиданных еще типов и систем вооружения.

Сегодня важно, чтобы все люди планеты осознали огромную опасность для человечества оружия массового уничтожения, грозящего уничтожить цивилизацию и саму жизнь на Земле.

Советские ученые обратились в этом году ко всем ученым планеты, ко всем людям доброй воли с Обращением, призывающим к сплоченной борьбе за мир.

Именно желание предупредить мир об опасностях ядерной катастрофы прозвучало для выступлений на Всесоюзной конференции ученых за избавление человечества от угрозы ядерной войны, за разоружение и мир, которая состоялась 17—19 мая этого года в Москве. В работе конференции приняли участие более пятисот видных советских и зарубежных ученых, руководители Президиума АН СССР, представители ряда международных организаций и движений.

Физики, медики, биологи, историки, климатологи, психологи — представители многих отраслей современных естественнонаучных и гуманитарных знаний — приняли активное участие во всестороннем обсуждении проблем войны и мира.

Конференцию открыл президент Академии наук СССР, академик А. П. Александров. Он выразил надежду, что эта встреча станет важным шагом в объединении миролюбивых сил в борьбе против термоядерной катастрофы. «Я думаю,— заявил он,— что авторитетное слово ученых, их предостережения о возможных последствиях ядерной войны послужат средством дальнейшей мобилизации миролюбивых сил во имя спасения цивилизации и самой жизни».

С трибуны конференции выступили около пятидесяти видных советских и зарубежных ученых.

На конференции было принято Воззвание к людям науки всего мира. На конференции также был учрежден Комитет советских ученых в защиту мира. Его возглавил вице-президент АН СССР академик Е. П. Велихов.

Мы публикуем вступительное слово президента АН СССР академика А. П. Александрова на открытии конференции и выступление вице-президента АН СССР академика П. Н. Федосеева.

Вступительное слово президента АН СССР академика А. П. АЛЕКСАНДРОВА

Уважаемые гостн!

Дорогне товарнщн!

Мы начннаем нашу Всесоюзную конференцню ученых за нзбавленне человечества от угрозы ядерной войны, за разоруженне н мнр.

Уже много лет прошло со дня окончання второй мнровой войны, в которой наша страна потеряла 20 мнллнонов человек. Сразу же после ее окончання началась «холодная война», во время которой нашн бывшне союзннкн стали консолндировать свон снлы протнв Советского Союза. Прн этом в западной печатн н разного рода выступлениях указывалось на огромную опасность, которую наша страна будто бы представляла для других стран мнра.

Ннкакнх основанні для подобных утвержденнй не было. Однако вспомннте этн публнкацнн. Как раз сегодня с утра я посмотрел некоторые журналы, относящнеся к концу сороковых — началу пятндесятых годов. В ннх утверждалось, что достаточно трех недель, чтобы Россня могла захватнть всю Западную Европу, публнковалась карта, на которой было нзображено, как атомные бомбардннровщнкн с амернканских баз, расположенных вокруг Советского Союза (а этнх баз насчнтывалось тогда около полусотнн), нападают на нашн города с целью — это дословное выраженне — «загнать Россню за Урал» н сделать ее «н в экономнческом, н в военном отношеннн навсегда безопасной».

Вы знаете, что не мы первые началн разрабатывать ядерное оружне. Только то, что на Западе — как в фашнстской Германнн, так н в Соединенных Штатах — велнсь усиленные работы по созданню ядерного оружня, заставнло нас прнмерно на четыре-пять лет позже также прнступнть к созданню ядерного оружня.

Вы знаете, что начнная с 1947—1948 годов разрабатывалнсь планы ядерного нападення

на нашу страну. В 1948 году была, так сказать, уже официально организована разработка глобального плана нападения на нашу страну. Этот план получил наименование «Дропшот». Он был рассекречен в 1978 году. Этот план был утвержден президентом Трумэном. Согласно ему тотальную ядерную войну против Советского Союза предполагалось начать в 1957 году. Но, к счастью, наши ученые прикрыли нашу Родину достаточно мощным щитом, и этого нападения удалось избежать. В семидесятые годы начался процесс смягчения напряженности, налаживания отношений между странами и попытки организовать мирное сосуществование. Инициатива в этом направлении принадлежала нашему государству, это можно сказать к чести для нашей страны и нашего правительства.

Но вспомните, когда впервые установилось примерное равенство между размещенными на суше ядерными вооружениями, тогда ведь не наша страна, а Соединенные Штаты создали первые атомные подводные лодки. Наша страна в это время свои усилия направила на то, чтобы создать первую атомную электростанцию, и сделала это. Конечно, и наша страна вынуждена была затратить большие средства и вложить много труда в разработку ответного оружия, и такие лодки были созданы и у нас. Мы первыми создали корабли мирного назначения — атомные ледоколы, которые помогали нам осваивать наш Север.

Вспомните следующие шаги. В какой стране были впервые разработаны разделяющиеся боеголовки, наводящиеся каждая на свою индивидуальную цель? Средство, явно нарушившее существовавшее равновесие. Это опять-таки были Соединенные Штаты. И лишь после этого началась соответствующие работы с нашей стороны. В то же время на каждом шагу именно мы изображались как страна агрессивная, именно нам приписывались дестабилизирующие намерения, в том числе замыслы нападения на другие страны.

Наша страна имеет достаточное количество энергетических ресурсов, достаточное количество всякого рода минерального сырья. Мы можем жить без чужого минерального и энергетического сырья, за счет своих собственных ресурсов, можем жить не только сами, но и можем помогать социалистическим и развивающимся странам и довольно энергично это делаем. Причем это длительная ситуация.

В то же время Соединенные Штаты получают из-за рубежа примерно половину энергетического сырья и около 40 или 35 процентов минерального сырья. Как вы помните, именно в США неоднократно раздавались призывы к тому, чтобы Соединенные Штаты Америки применяли военную силу к другим странам для того, чтобы обеспечить себя энергетическим и прочим сырьем.

Я считаю, для человечества было бы просто постыдно, если бы оно не нашло в себе силы противостоять дикой идее развязывания ядерной войны. Ведь каждый из нас, особенно физики-специалисты, прекрасно понимает, что все рассуждения о том, что ядерная война может быть ограниченной, делаются только для того, чтобы внушить народам, что нападение на Советский Союз не будет сопряжено с особой опасностью.

В действительности нагнетание гонки вооружений, в том числе затея с размещением дополнительных ракет на Западе, порождают колоссальную угрозу для всего мира.

Известно, что обмен ударами с использованием стратегических сил дает какое-то ограниченное время, около 30 минут с момента запуска ракет до достижения цели, 30 минут немного, однако за это время могут быть предприняты всякие проверки и другие шаги, которые могут предотвратить тотальную войну. Но размещение новых ракет в Западной Европе, которые до цели могут долететь за 5—7 минут, исключает эту возможность. Все вы прекрасно понимаете, что это означает.

Надо подчеркнуть еще и то обстоятельство, что наше предложение, которое было сделано около года назад — не применять оружия для разрушения атомных электростанций,— не было принято. А это означает, что удар может наносится и по атомным станциям. И в этом случае возле атомных станций на сотни километров будет пространство, непригодное для жизни. Это означает полное разрушение тех стран, где существует атомная энергетика в достаточно плотном виде.

В нашей стране пока, к сожалению, еще немного атомных электростанций. Их установленная мощность всего 15 миллионов киловатт. В США — около 65 миллионов киловатт. Ясно, что в случае обмена ядерными ударами США рискуют гораздо больше, чем наша страна. Что касается стран Европы, то, с одной стороны, они, естественно, не могут обойтись без развития атомной энергетики, потому что иначе они будут испытывать тяжелейший энергетический кризис и их будет ожидать падение их хозяйственного развития, в то же время, конечно, наличие большого количества атомных станций приведет к тому, что значительная часть Европы станет после ядерной дуэли необитаемой на длительное время.

Ясно, что надо приложить все усилия, чтобы этого не допустить. Снизить опасность может взаимное обязательство не применять первыми ядерное оружие. Я хочу напомнить, что наша страна дала обязательство не применять первой ядерное оружие, а наша страна всегда выполняла свои международные обязательства, но это наше предложение не нашло положительного ответа стран НАТО.

Неужели же мы, люди, не найдем сил, чтобы прекратить попытки развязать атомную войну! Я думаю, что если человечество дружно объединится в своих действиях, если ученые всех стран (я убежден, что во всех странах ученые считают, что допускать атомную войну нельзя) выступят против этого, мы добьемся своей цели.

Очень хорошо, что на нашей конференции присутствует такое большое количество гостей из-за рубежа. Ведь в конечном счете наша общая цель состоит в том, чтобы организовать всемирное движение против ядерной войны, и я думаю, что это народам Земли по силам.

П. Н. Федосеев, академик

Предотвращение ядерной войны — первейшая глобальная проблема человечества

Со второй половины двадцатого века ход мирового общественного развития все более ощутимо сталкивается с принципиально новой социально-исторической реальностью — возникновением и обострением общечеловеческих, так называемых глобальных проблем, которые так или иначе затрагивают судьбы всех стран и народов.

В последнее десятилетие возросшая гонка вооружений и угроза всемирного термоядерного взрыва выдвинули в число глобальных проблем современности проблему войны и мира. Более того, опасность тотального уничтожения сделала эту проблему ключевой и неотложной, проблемой номер один среди других острых планетарных проблем. «...У человечества,— как подчеркнул Ю. В. Андропов,— появилось много новых, в том числе очень непростых забот. Обоснованы его тревоги, связанные с обострением сырьевой, энергетической, продовольственной, экологической и других проблем глобального масштаба. И самое главное, что волнует сегодня народы,— необходимость сохранить мир, предотвратить термоядерную катастрофу».

Безудержная и расточительная гонка вооружений отвлекает производственные возможности, научные познания, интеллектуальные и созидательные силы человечества от решения самых важных жизненных задач, поставленных ходом истории — преодоление разрыва в развитии между ушедшими вперед и ранее отсталыми странами, избавление сотен миллионов людей от хронического голода, болезней, неграмотности, массовой безработицы, от расхищения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды.

В прежние исторические эпохи человечество испытало немало природных и социальных потрясений, сама природа пережила ряд крупных катаклизмов. Но какими бы грозными они ни были, они приводили к падению лишь отдельных империй и локальных цивилизаций, к опустошению отдельных районов планеты, к вымиранию или истреблению отдельных видов жизни. Но они никогда прежде не ставили под угрозу уничтожения всю человеческую цивилизацию и самого человечества, всю жизнь на земле. Именно появление ядерного оружия, а затем и других смертоносных видов оружия впервые в истории породило опасность подобного рода, создало угрозу не локального, а глобального, общечеловеческого масштаба.

Устранение угрозы новой мировой войны выступает наиболее фундаментальной предпосылкой к решению всех других глобальных проблем, и тех, которые уже выявились в современном мировом развитии, и тех, которые появятся в будущем. Прекращение гонки вооружений, перевод созидательных возможностей, всех производительных сил на мирные цели не только устранили бы коренную, самую страшную угрозу человеческой цивилизации, но и создали бы наиболее благоприятный и здоровый международный климат, обеспечивающий наилучшие условия для преодоления экологических, энергетических, сырьевых, демографических, продовольственных и других стрессов, дорастающих в современном мировом развитии до общечеловеческих, глобальных масштабов. А вместо решения этих задач человечество сейчас вынуждено решать вопрос — быть или не быть жизни на земле, самому человечеству. Вопрос этот, как не парадоксально, возник в эпоху, когда впервые в истории гигантские научно-технические свершения и социальное развитие сделали возможным рациональное преобразование жизни человека, овладение силами природы в новых масштабах и формах, превращения самой истории в разумно управляемый процесс.

Гонка вооружений ложится все более тяжелым бременем на народное хозяйство всех стран мира. В свое время Карл Маркс образно сказал, что военные приготовления в непосредственно экономическом отношении — это то же самое, как если бы нация кинула в воду часть своего капитала. Сегодня объем таких «выброшенных в воду» материальных ресурсов постоянно возрастает. Достаточно указать, что совокупные военные расходы капиталистических стран выросли с 1950 года по 1982 год с 24 миллиардов долларов до более 400 миллиардов долларов. Это поистине фантастические суммы! И они бессмысленно, непроизводительно тратятся в то время, когда многие сотни миллионов людей живут в условиях нищеты и лишений. Таким образом, весь широкий комплекс социально-экономических проблем, которые стоят сегодня и перед народами отдельных государств, и перед человечеством в целом, настоятельно требуют прекращения гонки вооружений, конверсии военного производства в мирных целях. В распоряжении ученых имеются многочисленные данные, показывающие, каков мог бы быть позитивный результат сокращения гонки вооружений, переключения военных расходов на мирные созидательные цели.

Противники разоружения говорят о том, что сокращение военных расходов, конверсия военной промышленности чреваты ростом безработицы и другими экономическими неурядицами. Однако серьезный экономический анализ свидетельству-

ет об обратном. Крупные военные бюджеты не только не уменьшают общей безработицы в капиталистических странах, но и способствуют ее увеличению. Раздувание военных бюджетов неизбежно ведет к инфляции, а вместе с тем к сокращению платежеспособного спроса населения. Это, в свою очередь, приводит к сокращению производства и вместе с тем росту безработицы. По существующим подсчетам, инвестиции в мирные отрасли экономики могут создать больше рабочих мест, чем соответствующие вложения в военное производство. Так, согласно исследованиям бюро статистики США, перемещение 10 миллиардов долларов из военных расходов в сферу обеспечения социальных нужд создало бы в этой стране дополнительно почти 250 тысяч рабочих мест.

Гонка вооружений не только поглощает ресурсы, которые могли бы пойти на решение других глобальных проблем, на улучшение уровня и образа жизни людей, но и неизбежно усиливает те кризисы и стрессы, которые порождаются всей суммой других глобальных затруднений на путях развития человечества. Известно, что военное производство непроизводительно и нерационально расходует большое количество невозобновимых энергетических и сырьевых ресурсов. Производство современных средств массового уничтожения, особенно ядерного и химического оружия, и их испытания представляют собой серьезный фактор ухудшения окружающей среды. Быстро увеличивается площадь земельных ресурсов, отчуждаемых вооруженными силами от их производительного применения.

Разумеется, гонка вооружений негативно сказывается на экономике и социалистических стран. Она отвлекает значительные средства и немалый контингент квалифицированной рабочей силы от решения актуальных проблем развития народного хозяйства, от повышения благосостояния народа. Советский народ безусловно заинтересован в прекращении гонки вооружений, понимая, что это не только снизит военную угрозу, но позволит более эффективно решать проблемы экономического характера. При этом я хочу со всей определенностью подчеркнуть, что в социалистическом обществе нет и не может быть социальных групп, заинтересованных в гонке вооружений, получающих от этого материальную выгоду.

Гонка вооружений воздействует не только на экономику, но и на другие стороны жизни общества. Политика империалистических кругов, нацеленная на подхлестывание гонки вооружений, отравляет международно-политический климат, способствует росту недоверия между государствами. Стремление определенных политических кругов Запада во что бы то ни стало добиться ядерного превосходства, дезорганизует весь механизм решения актуальных международных проблем. Нормальное функционирование этого механизма предполагает политическое благоразумие, поиск взаимоприемлемых решений и договоренностей. Между тем позиции некоторых западных держав, например по проблеме термоядерного оружия в Европе, не только исключают такую договоренность, но подчас вообще лишены элементарного здравого смысла. Как можно, скажем, найти мало-мальски разумное основание для отказа учитывать английские и французские ракеты в общем балансе ядерных вооружений противоположных военных блоков? Почему в Европе не эти ядерные средства, а размещение американских ракет в Европе следует принимать в расчет в сравнении с ядерным оружием СССР? Похоже, что гипноз «ядерной мощи» формирует у иных политических деятелей совершенно нерациональный, абсурдный подход к внешнеполитическим проблемам. Более того, эту патологию политического мышления они упорно стараются навязать народам своих стран.

Под влиянием милитаристского угара нынешняя американская администрация пытается свернуть и заставить другие капиталистические страны ограничить торговые связи с социалистическими странами, возвести в закон дискриминацию и бойкот в области экономических отношений, хотя такая линия явно противоречит требованию международного разделения труда, насущным экономическим интересам самих Соединенных Штатов и тем более их союзников.

В порыве военных приготовлений и в угоду военно-промышленному комплексу американская администрация заставляет научные учреждения и промышленные круги ограничивать и рвать научно-технические связи с Советским Союзом и другими социалистическими странами. К этому направлена раздуваемая военщиной, политической реакцией и разведывательными службами шпиономания, злостная кампания клеветы на советских представителей в капиталистических странах, в том числе на ученых, работающих над определенными научными проблемами. Но ведь наука, научно-техническая революция — это плод общего труда, общее достояние всего человечества. Попытки американских правящих кругов и их союзников разорвать международные научно-технические связи, организовать научно-техническую блокаду Советского Союза и стран социалистического содружества, проводить политику изоляционизма в научной области — значит подорвать основы развития науки, общий творческий потенциал цивилизованного человечества. Не приходится сомневаться, что эта неразумная политика, противоречащая законам развития науки, будет опрокинута жизнью.

Понимание глобального характера общих проблем человечества связано с процессом интернационализации хозяйственной, политической и духовной жизни народов в современную эпоху. В обострившейся международной обстановке особенно важно подчеркнуть, что эта интернационализация всех сторон жизни — объективная необходимость дальнейшего прогресса человечества.

Существование и соревнование двух противоположных общественных систем не исключает общих интересов прогрессивного развития человеческой цивилизации. Мы решительно отвергаем метафизические концепции раскола человечества на два обособленных рода и распада мировой цивилизации на два абсолютно разделенные потока истории.

В наше время отрицание мирного сосуществования государств с различным общественным устройством, ориентация на их ядерную конфронтацию означает не что иное, как отрицание возможности существования человеческого общества вообще.

С нашей точки зрения невозможна конвергенция социализма и капитализма, но вполне возможно мирное сосуществование и мирное соревнование двух противоположных социально-экономических систем. Подобное взаимодействие двух мировых общественных систем не исключает, а предполагает наращивание интернационального потенциала существования и развития человечества, который все более формируется на современном этапе истории. В связи с этим следует подчеркнуть особую ответственность и консолидирующую роль ученых в развитии мировой цивилизации, в обеспечении нынешнего существования и гарантированного будущего человечества.

Раздувание международной напряженности оказывает деструктивное воздействие и на внутреннюю политическую и общественную жизнь многих стран. Активизация военных приготовлений Запада с конца семидесятых годов тесно связана с инспирированной военно-промышленным комплексом пропагандистской кампанией по поводу пресловутой «опасности с Востока». Эта кампания приучает общественное мнение к идее неизбежности предстоящей войны, создает впечатление, что у человечества нет иного выхода, кроме ядерной схватки.

Распространение идей о неизбежности ядерной войны, ложная информация об источниках военной угрозы порождает опасные тенденции в общественной психологии. Во-первых, она формирует в массовом сознании психологию фатализма и социального пессимизма, пассивность перед лицом острых общественных проблем и прежде всего самой острой из них — проблемы предотвращения термоядерного катаклизма. Во-вторых, в атмосфере, создаваемой милитаристской кампанией, атмосфере «осажденной крепости», разгула алармистских, ультранационалистических и ультраатлантических страстей усиливаются настроения шовинизма, ксенофобии к народам, живущим в условиях иной общественной системы. Подобные тенденции не могут не препятствовать позитивному развитию международных отношений, осознанию массами глобальных, общечеловеческих проблем современности, стремлению совместными усилиями решать эти проблемы.

Милитаризация и ее социально-психологические последствия отвлекают внимание общественности капиталистических стран от реальных и острых внутренних социально-политических проблем, от назревших общественных нужд. А это в той или иной мере развязывает руки наиболее привилегированным слоям общества, прежде всего монополистическому капиталу, позволяет ему преследовать своекорыстные цели, более грубо пренебрегать нуждами народных масс. Не случайно раздувание милитаризма в конце семидесятых — начале восьмидесятых годов в ряде капиталистических стран совпало с поворотом политического курса «вправо», с подъемом так называемой «консервативной волны», со свертыванием даже ограниченных социальных реформ. Весь комплекс идейно-политических установок и настроений, связанных с милитаризацией, подготавливает почву, на которой оживают и активизируются ультраправые и неофашистские движения.

В условиях экономического кризиса, роста бедствий и лишений широких слоев населения предполагаемый «внешний противник» подставляется буржуазной пропагандой на место подлинного виновника тягот повседневной жизни. Это позволяет одновременно направлять социальное недовольство и протест части масс в русло, выгодное монополиям, и раздувать милитаристские настроения, служащие интересам военно-промышленного комплекса. Так создается замкнутый круг — обострение социальных бедствий используется для оправдания милитаризма, а этот, последний, отвлекает силы, средства и общественное внимание от больных социально-политических вопросов, углубляет кризисное состояние общества.

Конечно, воздействие гонки вооружений на индивидуальное общественное сознание отнюдь не однозначно. Висящая, подобно Домоклову мечу, угроза массовой гибели может приводить и иногда приводит, как это сообщается в западной печати и в исследованиях западных специалистов, к росту отчуждения, неверия в собственные силы, распаду и дезинтеграции личности и соответствующим формам асоциального поведения. Но все же главное заключается в том, что возникновение угрозы гибели цивилизации, разрушения всех ее достижений, накопленных за тысячелетия истории человечества, порождает у каждого здравомыслящего человека стремление эту угрозу ликвидировать. Это, можно сказать, заложено самой природой человеческого сознания, это сформировано всей историей становления человека как мыслящего существа, способного не просто приспосабливаться к изменяющимся условиям существования, но и активно на них воздействовать, преобразовывать в интересах общественного развития и развития самой личности. И невиданный доселе размах массового антивоенного движения, вовлекающего все более широкие круги общественности самых различных политических убеждений и мировоззрений, подтверждает это положение.

В наше время настойчивая борьба за мир, за предотвращение всеобщего военного конфликта — первоочередная задача всех прогрессивных сил, общая платформа действий широчайших народных масс, самых разных общественных кругов. В подходе к коренной проблеме войны и мира внешняя политика стран социализма выражает по существу интересы подавляющего большинства человечества, подлинные идеалы гуманизма, справедливости и демократии. Сегодня особенно актуально звучат слова, высказанные в свое время В. И. Лениным: «Самое крупное проявление демократии — это в основном вопросе о войне и мире» (т. 40, с. 92).

На этом вопросе особенно наглядно испытывается подлинная приверженность к демократии и правам человека, ибо право на жизнь, на безопасность от истребления — есть первейшее право человека. В защиту этого права, во имя гуманизма и прогресса человечества, ради жизни на земле советские ученые выступают активными поборниками прочного мира и международного сотрудничества.

80 лет назад — 30 июля 1903 г. открылся Второй съезд РСДРП, на котором была создана большевистская партия. Съезд завершил процесс объединения революционных марксистских организаций России на идейных, политических и организационных принципах, разработанных Владимиром Ильичем Лениным. На историческую арену вышла партия нового типа — партия рабочего класса, партия научного коммунизма, партия социалистической революции и коммунистического созидания.

Образование ленинской партии явилось закономерным результатом общественного развития, стало поворотным пунктом освободительной борьбы российского и международного пролетариата...

...Преодолевая упорное сопротивление оппортунизма и реформизма, В. И. Ленин научно доказал необходимость подлинно революционной партии и возглавил борьбу за ее образование.

Организованный В. И. Лениным в 1895 году «Союз борьбы за освобождение рабочего класса» стал зачатком такой партии. I съезд РСДРП, состоявшийся в 1898 году, провозгласил основание партии, но не смог создать ее как единую централизованную организацию. Эту задачу выполнил Второй съезд, подготовленный ленинской «Искрой». «Большевизм, — отмечал В. И. Ленин,— существует, как течение политической мысли и как политическая партия, с 1903 года» (Полн. собр. соч., т. 41, с. 6).

Из Постановления ЦК КПСС «О 80-летии Второго съезда РСДРП»

НАКАНУНЕ

Лето 1903 года выдалось жаркое, изнуряющее. Несмотря на зной, на набережной Монблан многолюдно. Здесь, в фешенебельной части Женевы, расположены дорогие отели, парки, сады, кафе. Они переполнены туристами, праздной публикой. Июль, как известно, самый разгар каникулярного сезона. В легкой стелющейся дымке вершина Монблана с ее снежной шапкой как бы парит над городом.

И, пожалуй, никто из этих развлекавшихся, гулявших людей не подозревал о том, что происходило буквально в нескольких кварталах от центра Женевы. Если повернуть от озера на запад и углубиться в узкие, кривые улочки старой части города, то можно оказаться на окраине, в рабочем предместье Сешерон. Ровные ряды двухэтажных домиков с палисадниками тянулись по улице Шмен приве дю Фуайе.

Не так давно в доме под номером десять поселились новые жильцы — супруги Ульяновы. Надежда Константиновна так описывала внутреннее убранство их нового жилья: «...внизу большая кухня с каменным полом, вверху три маленьких комнатушки. Кухня была у нас и приемной. Недостаток мебели пополнялся ящиками из-под книг и посуды».

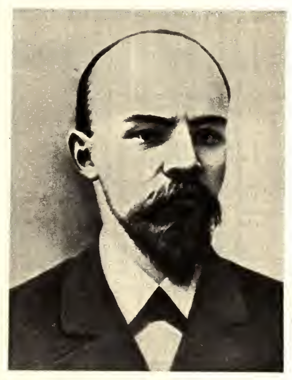
В эти июльские дни «приемная» Ульяновых редко пустовала. «Гости», усердно навещавшие их, приехали в Женеву из разных мест далекой России: после всевозможных мытарств из Ростова-на-Дону появился С. И. Гусев, с мандатом от Саратовского комитета РСДРП — М. Н. Лядов, от Союза горнозаводских рабочих — И. Н. Мошинский, из Петербурга — А. В. Шотман... Двое тульских делегатов, Д. И. Ульянов и С. И. Степанов, нелегальными путями также добрались до центра Европы. Это его, Сергея Ивановича Степанова, обстреляли пограничники на западной границе Российской империи. Не приехали и не приедут самые горячие сторонники «Искры» — И. В. Бабушкин и И. И. Радченко. За ними захлопнулись тюремные засовы. Болью отдавалась в сердце Владимира Ильича мысль об этих отважных агентах газеты, ярых ее пропагандистах.

Сейчас, в канун II съезда РСДРП, так важно определить, кто же подлинный сторонник «Искры», ее программы. Для выяснения, кто есть кто, для встреч с членами редакции «Искры» и собрались делегаты комитетов РСДРП в канун съезда в Женеве.

Каждый день Ленина заполнен до отказа. Идет повседневная работа — редактирование очередного номера «Искры», переписка с социал-демократами России, подготовка повестки дня II съезда РСДРП, проектов резолюций. Ленин пишет проект устава партии. Первый пункт его гласит: «Членом партии считается всякий, признающий ее программу и поддерживающий партию как материальными средствами, так и личным участием в одной из партийных организаций».

Владимир Ильич находит время не только для знакомства с делегатами, но и для долгих бесед с ними. Особое внимание он уделяет рабочим — петербуржцу А. В. Шотману, киевлянину И. К. Никитину и туляку С. И. Степанову. «Ленин быстро забросал меня вопросами,— вспоминал впоследствии Сергей Иванович,— об организации, о рабочих, чем они живут, как борются. Тут же начал горячо доказывать необходимость создания партии революционных марксистов».

Степанову хорошо известен двадцать первый номер «Искры», где был опубликован проект программы РСДРП. Важнейший пункт его — положение о диктатуре пролетариата как необходимом условии успешной социалистической революции. «Печатая свой проект, мы рассчитываем на то,— писала редакция в предисловии,— что каждый социал-демократический комитет, каждый рабочий кружок, каждая примыкающая к социал-демократии группа интеллигентов сочтут своим долгом обсудить его, в той или иной форме определить свое отношение к нему. Мы просим товарищей не медлить с этим делом, ибо на



Владимир Ильич Ленин. 1900 год

II съезде партии, необходимость созыва которого при нынешних обстоятельствах может представиться каждую минуту, программа партии должна быть утверждена».

За четырнадцать месяцев после своего выхода в свет двадцать первый номер «Искры» совершил шествие по всей России, не раз его подпольно издавали на местах отдельными листовками. Петербург, Москва, Екатеринослав, Ростов, Ярославль, Уфа, Томск, Красноярск, Иваново, Тула... В январе 1903 года на стол директора департамента полиции Лопухина легло добытое его агентами заявление Тульского комитета РСДРП. В нем говорилось: «Будучи вполне согласен с «Искрой» в вопросе о терроре, так и в аграрном вопросе, Тульский комитет считает нужным заявить «Искре», что он, конечно, согласен с принципами напечатанного ею в № 21 «Проекта программы»... горячо приветствует все начинания «Искры», направленные к скорейшей окончательной организации единой Российской Социал-Демократической Рабочей Партии, и желает видеть «Искру» и «Зарю» руководящими органами этой партии».

И вот представитель Тульского комитета Сергей Иванович Степанов, токарь, участник революционного движения с 1895 года, сидит на одном из ящиков из-под книг в «приемной» Ленина в доме 10 по улице Шмен приве дю Фуайе. Он рассказывает Владимиру Ильичу о деятельности комитета, о том, как приняли рабочие проект программы, брошюру Ленина «Что делать?». Сергей Иванович сперва стесняется, говорит неловко, сбиваясь, но дружеский тон собеседника, его искренняя заинтересованность в делах туляков, рассеивает скованность, и Степанов начинает подробно рассказывать о всех запросах своих товарищей.

У «Ильичей», как тогда говорили друзья, в Сешероне побывали почти все делегаты. «Толчея у нас сразу образовалась непротолченная»,— говорила спустя многие годы Надежда Константиновна. Сколько деловых разговоров, споров, откровенных бесед возникло за чашкой чая в этом домике на окраине Женевы! «Ильич внимательно растолковывал нам свою точку зрения,— вспоминал М. Н. Лядов,— растолковывал... как... своим единомышленникам, с которыми в близком будущем предстоят совместные тяжелые бои с противником». Для Ленина было совершенно ясно, что на съезде развернется борьба с «экономистами», бундовцами и «болотными» элементами. Для себя он составляет таблицу-список состава будущего съезда с возможной расстановкой сил. Ленинский подсчет таков: 32 голоса принадлежат искровцам, 8 — антиискровцам, 11 — центр, или «болото». Этот предварительный анализ почти полностью совпал с обстановкой на съезде: 33 искровца, 8 их противников и 10 центристов.

Ленин открыто шел на бой во имя создания марксистской революционной партии, которая срочно, немедля нужна была русскому пролетариату. В России назревало революционное настроение. «Мы накануне баррикад»,— писали в «Искру» киевские социал-демократы. Массовые демонстрации рабочих происходили повсюду — в центре и на окраинах. В марте пролилась кровь рабочих Златоуста, летом развернулась массовая забастовка на юге страны. В Баку бастовало более сорока тысяч пролетариев.

Незадолго до отъезда делегатов съезда из Женевы вышел сорок четвертый номер «Искры», отпечатанный здесь же, в Женеве, в типографии на улице Кулувреньер. Он рассказал о прокламациях, распространенных социал-демократами среди рабочих Риги, о стачках на нефтепромыслах, о пропаганде среди солдат, об избиении политзаключенных в петербургских «Крестах»... Этот номер «Искры» открывался передовой Ленина. Она была посвящена программе партии по национальному вопросу. Владимир Ильич уже беседовал с посланцами комитетов РСДРП на эту тему во время женевских встреч. Основное положение передовой — признание права всех наций России на самоопределение. Слушая Владимира Ильича, делегат Тулы рабочий Степанов, конечно, не знал, что почти двадцать лет спустя он, уже директор Тульского патронного завода, будет делегатом I съезда Советов Союза Советских Социалистических Республик, съезда, провозгласившего объединение на равных началах советских республик.

В конце июля покинули делегаты Женеву. 30 июля в Брюсселе открылся II съезд РСДРП. Бельгийские демократы предоставили своим коллегам помещение. Оно — это был мучной склад — не блистало чистотой и опрятностью. Удобства тоже минимальны: на чурбаках лежали неструганые доски, образуя несколько рядов скамей. Перед столом президиума стояли стулья. Перевернутый ящик изображал трибуну. Но мало кто обращал внимание на обстановку. Все были взволнованы: на чужой земле, в тысяче километров от России представители передовых рабочих Петербурга и Урала, Ростова и Одессы, Киева и Москвы должны были решить коренной, самый важный вопрос для будущего исторического развития страны — пойдет ли русское освободительное движение по революционному пути или по дороге реформ, парламентских «битв» с самодержавием? Будет ли создана революционная марксистская партия или русская социал-демократия станет ...надцатой партией II Интернационала, партией оппортунистов и соглашателей?

В 2 часа 55 минут дня к столу подошел Г. В. Плеханов, и в напряженной тишине раздались слова:

— Товарищи! Организационный Комитет поручил мне открыть II очередной съезд Российской Социал-Демократической Рабочей партии...

Первые протокольные записи легли на лист бумаги. Они будут вестись в течение трех недель в Брюсселе и Лондоне, куда придется перебраться участникам съезда из-за преследований бельгийской полиции. В этих записях сохранится более ста выступлений, замечаний, реплик Владимира Ильича, отразится вся его титаническая борьба за создание подлинно революционной партии. Отстаивая принципиальные и организационные начала, выдвинутые и разработанные «Искрой», Ленин говорил на съезде: «Наша задача — оберегать твердость, выдержанность, чистоту нашей партии. Мы должны стараться поднять звание и значение члена партии выше, выше и выше...»

Е. Жукова

Из воспоминаний участников II съезда РСДРП

В. И. ЛЕНИН:

В чем же состояла главная задача съезда? В создании *действительной* партии на тех принципиальных и организационных началах, которые были выдвинуты и разработаны «Искрой»...

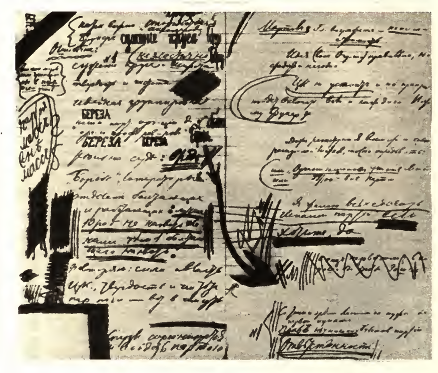
У пролетариата нет иного оружия в борьбе за власть, кроме организации. Разъединяемый господством анархической конкуренции в буржуазном мире, придавленный подневольной работой на капитал, отбрасываемый постоянно «на дно» полной нищеты, одичания и вырождения, пролетариат может стать и неизбежно станет непобедимой силой лишь благодаря тому, что идейное объединение его принципами марксизма закрепляется материальным единством организации, сплачивающей миллионы трудящихся в армию рабочего класса. Перед этой армией не устоит ни одряхлевшая власть русского самодержавия, ни дряхлеющая власть международного капитала.

Н. К. КРУПСКАЯ:

Если сравнить этот съезд с теперешними, где представлены в лице многочисленных делегатов сотни тысяч членов партии, он кажется маленьким, но тогда он казался большим: на I съезде 1898 г. было всего ведь 9 человек... [На II съезде было 57 человек]. Чувствовалось, что за пять лет порядочно ушли вперед. Главное, организации, от которых приехали делегаты, не были уже полумифическими, они были уже оформлены, они были связаны с начинавшим широко развертываться рабочим движением...

Как мечтал об этом съезде Владимир Ильич! Всю жизнь — до самого конца — он придавал партийным съездам исключительно большое значение; он считал, что партийный съезд — это высшая инстанция, на съезде должно быть отброшено все личное, ничто не должно быть затушевано, все сказано открыто. К партийным съездам Ильич всегда особенно тщательно готовился, особенно заботливо обдумывал к ним свои речи. Теперешняя молодежь, которая не знает, что значит годами ждать возможности обсудить сообща, со всей партией в целом, самые основные вопросы партийной программы и тактики, которая не представляет себе, с какими трудностями связан был созыв нелегального съезда в те времена,— вряд ли поймет до конца это отношение Ильича к партийным съездам...

По существу дела II съезд был учредительным. На нем ставились коренные вопросы теории, закладывался фундамент партийной идеологии. На I съезде были приняты только название партии и манифест о ее образовании. Вплоть до II съезда программы у партии не было. Редакция «Искры» эту программу подготовила.



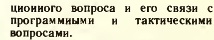
Эти заметки В. И. Ленин сделал на II съезде РСДРП, когда обсуждался первый параграф устава партии.

М. Н. ЛЯДОВ:

Каждое его выступление [Ленина] было для нас, приезжих с мест, настоящей высшей школой. Он всегда ясно и четко ставил все вопросы, всегда затрагивал самую основную суть вопроса...

...Все приехавшие с местной работы из районов, где уже разгоралось массовое движение, где уже пахло близкой революцией, все тесней группировались вокруг Ленина, все более понимали, как важно для создающейся партии, чтобы именно Ленин оказался во главе ее...

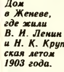
Проект программы «Искрой» был опубликован еще задолго до съезда, и все делегаты имели полную возможность изучить его и узнать мнение организации, пославшей делегата на съезд, а по организационному и тактическим вопросам дело обстояло совершенно иначе. Существовала только книга Ленина «Что делать?», которая поставила организационный вопрос во всей его принципиальности. Но большинство делегатов увидели эту книжку, только попав за границу, и поэтому тщательно изучить ее не успели. Большинству даже сторонников Ильича казалось, что главное — это договориться по программным разногласиям, а вопрос об уставе — это вопрос второстепенный, здесь нетрудно будет прийти к какому-нибудь единому выводу. И только те, кто изучил внимательно «Что делать?», понимали все значение организа-



ционного вопроса и его связи с программными и тактическими вопросами.

Каждый из нас, работающих в России, особенно в тех местах, где уже происходило массовое рабочее движение, ясно понимал необходимость создания единомыслящей и единодействующей партии. Мы сразу поняли все значение первого пункта устава, предложенного Лениным, как верного средства создать именно такую строго централизованную партию.





Дом в Женеве, где жили В. И. Ленин и Н. К. Крупская летом 1903 года.

А. В. ШОТМАН:

Ленин требовал, чтобы членом партии считался только тот, кто подчиняется партийной дисциплине как член той или другой партийной организации, а Мартов считал возможным называться членом партии, не входя в какую-нибудь организацию.

Нужно было слышать Ленина, с какой горячностью и настойчивостью отстаивал он свою формулировку, чтобы понять, какое огромное значение он придавал правильной организации партии. Он снова и снова доказывал, что партия будет сильна только тогда, когда все ее члены связаны между собой не только тем, что признают ее программу и платят членские взносы. Нужно, чтобы каждый достойный называться членом революционной пролетарской партии принимал активное участие в ее опасной работе, а не только оказывал какое-то содействие. Не может быть членом партии какой-либо либеральный буржуа, предоставивший свою квартиру под собрание кружка.

Ф. В. ЛЕНГНИК:

В истории нашего рабочего движения II съезд занимает совершенно исключительное положение по своей красочности и по своему содержанию, определившему главные перипетии борьбы за чистоту революционного марксизма и ленинизма, который тогда уже выступил на арену истории в полном боевом облачении...

...Можно сказать, что на долю организации «Искры» выпала нелегкая задача. Последняя была разрешена ею с удивительным совершенством, что объясняется прежде всего той спаянностью членов организации и той кристальной чистотой ленинского учения, которые и составляли главную силу этой небольшой и все же непобедимой кучки революционеров, сгруппировавшихся вокруг великого Ленина.

Р. С. ЗЕМЛЯЧКА:

...Величайшие победы, одержанные нашей партией сегодня, являются результатом победы, одержанной Лениным на II съезде, и той упорной борьбы за чистоту рядов партии, за ее единство, которую со всей непримиримостью ведет партия.

Путь, пройденный ленинской партией,— поистине героический путь борьбы и побед. Под ее руководством осуществлены грандиозные преобразования, оказавшие решающее влияние не только на судьбы страны, но и коренным образом изменившие ход всемирной истории. Советский народ видит в КПСС свой испытанный авангард, выразителя своих коренных интересов, безраздельно поддерживает внутреннюю и внешнюю политику партии, активно борется за претворение ее в жизнь.

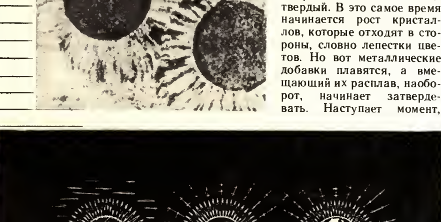
Из Постановления ЦК КПСС «О 80-летии Второго съезда РСДРП»

Макрохолодильники для стали

Чтобы улучшить качество слитков или отливок, в металл вводят металлические частицы, так называемые микрохолодильники. Это могут быть мелкие шарики, порошок и т. п. Качество отливки улучшается, потому что вокруг добавок начинается кристаллизация расплава. Микрохолодильниками же добавки называют потому, что, когда они полностью расплавляются, перегрев стали заметно уменьшается, а на границе жидкой и твердой фазы, как это ни странно, идет переохлаждение металла.

Ученые Института электросварки имени Е. О. Патона АН УССР обнаружили, что если в жидкий металл вводить не мельчайшие частицы, а крупные, то качество отливки резко улучшается. Частицы эти исследователи назвали уже не микро-, а макрохолодильниками. Расправляясь и не давая стали перегреваться, шарики улучшают структуру отливок, они вдобавок изменяют и характер легирования расплава.

К тому же частицы армируют расплав, при этом весьма своеобразно изменяют его кристаллическую структуру. Тут все зависит от соотношения температуры плавления «шариков» и температуры затвердевания самого расплава. Если температура плавления выше,— а это бывает, когда в жидкий металл вводят, например, очень тугоплавкие материалы,— то они остаются в слитке нерасплавленными. Но вот если температура плавления ниже, то процесс идет уже в несколько стадий. Сначала макрохолодильник еще твердый. В это самое время начинается рост кристаллов, которые отходят в стороны, словно лепестки цветов. Но вот металлические добавки плавятся, а вмещающий их расплав, наоборот, начинает затвердевать. Наступает момент, когда в отливке рождаются как бы расплавленные шары в ореоле из кристаллов. Затем, по мере падения температуры слитка, затвердевают и макрохолодильники. При этом они превращаются в надежную арматуру для металла.





1



2

На фотографии — макрохолодильники в расплаве стали. На рисунках — стадии охлаждения расплава вокруг макрохолодильников: 1 — процесс охлаждения только начался; 2 — макрохолодильники в уже сложившейся структуре металла.

Кислород и обучение

Исследователи из Института физиологии и экспериментальной патологии высокогорья АН Киргизской ССР и исследователи из Института биологической физики АН СССР выяснили, что высоко в горах у животных снижались оборонительные рефлексы. Почему? В нервной системе человека и животных есть специальные системы, вырабатывающие устойчивость к стрессовым воздействиям (их называют моноаминергическими, или МА-системами). Они-то и участвуют и в формировании эмоций, и в процессах обучения. Биохимический анализ работы МА-систем свидетельствовал об уменьшении их активности на высоте. Когда крысам вводились особые вещества, влияющие на работу МА-систем, то обучение шло так же, как и внизу. Причина того, что крысы теряли способности на высоте 3200 метров, считают ученые,— высокогорная гипоксия (кислородное голодание).

Не говорит ли это о том, что достаточное количество кислорода в учебной аудитории или дома — непременное условие успешных занятий?

Асфальтобетон

Так назван материал, позволяющий получать гладкие, как асфальт, и прочные, как бетон, покрытия автодорог. Этот материал обладает и другими важными преимуществами: не требует разогрева перед укладкой на полотно строящейся трассы; может без ущерба для присущих ему свойств храниться до полугода на складе; наконец, не имеет противопоказаний к дальним перевозкам на открытых платформах железной дороги.

Приняв на вооружение перечисленные достоинства, работники Липецкого треста «Дорколхозстрой» кардинально изменили тактику возведения дорог. Холодный асфальт заблаговременно развозится вдоль будущей трассы в течение едва ли не всего года, исключая разве что межсезонную распутицу. И потом уже никакие погодные невзгоды не могут помешать работам. Именно поэтому Донской асфальтобетонный завод функционирует круглогодично, а не сезонно, как было принято раньше. Остановка допускается только на один месяц для осуществления текущего ремонта оборудования.

Секрет привлекательных свойств новинки кроется в материале-заполнителе. В обычном бетоне эту роль играет щебень. В асфальтобетоне же — доменный шлак, отход металлургического производства, от которого долгое время не знали, как избавиться.

В отличие от щебня (недаром названного инертным за безразличное отношение к цементу — другому важнейшему компоненту бетонной смеси) доменный шлак проявляет явную склонность к образованию сложнейших химических связей. Вот чем объясняется, что автодороги, покрытые асфальтобетоном, служат уже более двенадцати лет без ремонта.

Короткие сообщения

Немало жемчужин, из которых сделаны украшения, имеющие большую художественную ценность и хранящиеся в музеях, почему-то померкли. Произошло это, видимо, из-за разрушения органического вещества, которым призмочки и пластинки арагонита (это вещество и блестит на жемчуге) прикрепляются к «телу» жемчужины. Например, две погибшие, потускневшие морские жемчужины трехсотлетней давности из Государственного Русского музея стали коричневыми, потеряли первоначальную круглую форму. Но вот большинство речных жемчужин, исследованных биохимиками из Института геологии и геохимии горючих ископаемых АН УССР, не утратило своей красоты несмотря на длительное, более чем четырехсотлетнее хранение. Можно предположить, что искусственный жемчуг лучше выращивать в пресной воде, чем в морской.

* * *

Как выяснили ученые Института биохимии и физиологии микроорганизмов АН СССР, из бактерий, использующих метан в качестве источника углерода и энергии, можно получить биомассу, сопоставимую по содержанию белков с рыбной и соевой мукой.

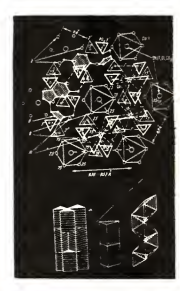
* * *

После постройки больших плотин через один-два месяца с начала заполнения водохранилищ нередко наблюдаются «плотинные» землетрясения. При этом меняется состав газов, выходящих из земных глубин, в частности изменяется концентрация углеводорода. По концентрации газов можно судить о приближающемся землетрясении.

Вроде бы само собой разумеется: чем глаже поверхность трущихся деталей, тем меньше трение. Но ведь, к примеру, чем более гладкие ось и втулка, тем ближе они прилегают друг к другу. А значит — тоньше слой смазки между ними. Что же тогда происходит? Тонкие пленки смазочных материалов при определенных условиях, «изнашиваясь» в зонах касания, не успевают восстанавливаться в промежутках между ними. А это нередко приводит к заеданию трущихся поверхностей. Такое явление названо «пленочным голоданием». Чтобы исключить его, ученые рекомендуют смазку масляным туманом, повышение пористости трущихся поверхностей, подбор износостойких смазочных материалов. (Институт машиноведения имени А. А. Благонравова АН СССР.)

ДНК на кристалле

Общеизвестный сцеиарий зарождения жизни иа Земле таков. В процессе химической эволюции разнообразные химические превращеиия привели к образоваиию иа Земле сложных оргаиических соедииеиий — амииокислот, углеводородов, оснований нуклеиновых кислот, жирных кислот. Они очутились в первичиом океане. Из готовых блоков — белковых веществ и иуклеиновых кислот — в воде в результате естественного отбора и собирались протоклетки, уже обладавшие свойствами живого.



Структура молекулы ДНК, полученная на кристалле апатита.

Но в первобытных водоемах, судя по всему, был весьма жидкий «бульон», в котором плавали в небольшом количестве оргаиических соедииеиия. Следовательио, сталкивались молекулы амииокислот очень редко, подсчеты показывают, что чаще оии могли столкнуться с молекулами соли. На пути от органических соедииений к живой клетке выпадало очень важное промежуточное звено. Неясио, как могли возникнуть сами по себе молекулы белков и нуклеииовых кислот, имеющие не только строго определенное виутримолекулярное строеиие, но и хорошо работающие в живых системах.

Ведь у первичной клетки должна появиться генетическая система. А для работы простейшей системы наследственности иужна также слаженная работа многих компонеитов: матрицы — полинуклеотида (ДНК); аппарата репликации (удвоеиия) нуклеиновой кислоты; адапторов, способных перевести иуклеиновый код в определенную аминокислотиую последовательность и т. д. Возникиовеиие всех этих «устройств» из иеживой материи и одновременная их «встреча», позволяющая им начать совместную работу, на самом деле очень маловероятны.

Любопытную гипотезу о происхождеиии ДНК разработали советские ученые Э. Костецкий и С. Алексаков (Дальневосточный государственный университет). Они заметили, что расположеиие фосфатиых групп в кристалле апатита сходно с их расположением в одиой из форм ДНК. Поэтому авторы предположили, что апатит, находясь в безводной среде, подвергался постоянному и длительиому воздействию давления и повышениой температуры. Из-за этого кристаллическая решетка минерала ослабляется, и виутрь кристалла из окружающей среды проникают элементы газовой смеси. В принципе это может привести к синтезу звена ДНК. Причем в формирующемся комплексе ДНК остаются фосфатные цепи апатита. Последовательиость синтеза нуклеотидов идет по схеме, близкой к биосинтезу в клетках живого организма.

Исследователи предполагают, что наряду с синтезом ДНК в кристалле апатита синтезируются и аминокислоты. Это могло привести к рождению в кристалле апатита механизма взаимодействия белков и нуклеиновых кислот, то есть основы жизнедеятельности клетки. А в качестве одного из аргументов в пользу своей гипотезы Э. Костецкий и С. Алексаков указывают на механизм синтеза апатита в костях животных, где прослеживаются аналогии с процессом возникновения генетического кода, описанным учеными.

Пчелы — догматики?

И у животных есть логика — к этому выводу приходит группа исследователей. Исследователи из Института эволюционной морфологии и экологии животиых АН СССР и МГУ наблюдали, в каком порядке облетают пчелы кормушки с сиропом. Оказалось, что из двадцати четырех возможных путей облета пчелы и осы выбирали одни и почему-то брезговали другими. К тому же насекомые всегда двигались против часовой стрелки, поворачивая налево, и перелетали только на соседний источник корма. В реальных условиях пчела летит по дуге, перелетая от цветка к цветку и не возвращаясь на цветы, где оиа уже побывала. Стало быть, считают учеиые, такое поведение заложеио в генотипе.

Постепенно эксперименты усложнили. В две кормушки наливали сироп, в две другие — раствор поваренной соли, поместили их через одиу, чередуя то соль, то сироп. Оказалось, что осы смогли отвлечься от наследствеиио заложенных в них правил поиска и довольно скоро стали выбирать сладкие яства. А вот пчелы часто ошибались и с опустошенной сладкой кормушки перебирались на соседнюю, с соляным раствором. Можно ли предположить, что «интеллект» у пчел менее развит, чем у ос? Вряд ли, ведь известно: в привычных для насекомых ситуациях, когда врожденные правила не мешают поиску, пчелы, как и осы, лучше обобщают зрительные стимулы и показывают своим подругам иаправление полета.

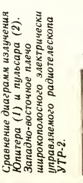
Значит, дело не в интеллекте, а в отсутствии или присутствии врожденного стереотипа «догматического» поведения.

Прямой линией на рисунке указано направление полета пчел, дугами — направление полета ос.



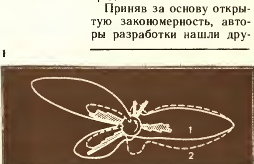
О Юпитере и жизни

Когда астрономы впервые обнаружили радиосигналы, идущие от пульсаров, они были ошеломлены. Неужто вести от инопланетных цивилизаций? Но потом все разъяснилось. Пульсары, как предполагают учеиые,— это нейтронные звезды, которые индуцируют вокруг себя электрическое поле, ускоряющее частицы окружающей плазмы до высоких энергий. Эти частицы и порождают «всплески» излучения. Но вот оказалось, что подобные же радиовсплески излучает и Юпитер! Это опять поставило астрономов в тупик. Юпитер, как известно, состоит в основном из водорода, который в глубине планеты из-за огромного давления, вероятно, находится в металлической фазе. Почему же Юпитер, как выяснили ученые Института радиофизики и электроники АН УССР, генерирует сигналы, весьма похожие по структуре иа радиосигналы, идущие от пульсаров? Провести этот точный сравнительный анализ астрономам удалось благодаря использоваиию самого большого в мире Т-образного радиотелескопа УТР-2. Оказалось, что радиовсплески, идущие от Юпитера и пульсаров, очень схожи. Объясняется это, по-видимому, сходством их магнитосфер, для которых характерна особая структура магнитного поля.



Сравнение диаграмм излучения Юпитера (1) и пульсара (2). Западно-восточное плечо широкополосного электрически управляемого радиотелескопа УТР-2.

1



2



Клубни на экзамене

Всем известно: перед долгим хранением картофеля требуется его тщательная разбраковка. Иначе пораженные гнилью клубни могут заразить здоровую картошку. Но если в домашних условиях сортировать картошку несложно, то в масштабах крупных специализированных хозяйств проблема сортировки выходит на первое место.

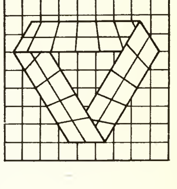
Принципиально иовый автоматизированный метод сортировки разработан и испытан коллективом учеиых двух ииститутов — подмосковного иистиута картофельного хозяйства (НИИКХ) и инженеров сельскохозяйственного производства имени В. П. Горячкина (МИИСП).

Известно, что при гниении пищевые продукты выделяют тепло, поэтому больную картошку можно выявить по температуре. Только обычный термометр здесь бесполезен, поскольку «жар» больной картофелины измеряется ничтожными долями градуса. Именно в этих почти неуловимых пределах, как заметили ученые упомянутых НИИ, загнивающий клубень нагревается и остывает быстрее здорового. Объясняется подобное явление тем, что лишь здоровые клетки могут приспосабливаться к изменениям окружающей среды.

Приняв за основу открытую закономерность, авторы разработки нашли другой, гораздо более убедительный сигнал, безошибочно свидетельствующий о пошатнувшемся «здоровье», — поток инфракрасного излучения. У больного, либо механически поврежденного корнеплода он в двадцать, а порой даже в сто крат сильнее, чем у здорового соседа.

В разработанной схеме устройства «экзаменующиеся» клубни подобно шарам спортлото поступают к измерительному прибору.

Пока что пропускная способность экспериментальной установки весьма скромна — около пятидесяти килограммов в час при вполне удовлетворительной точности измерения. На очереди — новая модель, отличающаяся от родоначальной повышенной производительностью, а также усовершенствованным механизмом разбраковки.





Ю. Родин

Заповедник для домашних животных

Репортаж из Алтайского экспериментального хозяйства Сибирского отделения АН СССР

Если бы существовала Красная книга домашних животных, то она была бы не меньше той, какую мы знаем для диких. Процесс исчезновения многих пород домашних животных идет давно и продолжается возрастающими темпами сейчас. И в наше время считается нормальным, когда начисто сводится аборигенная порода скота, менее продуктивная, чем новая, занявшая ее место. Лишь потом, через годы, выясняется, что исчезнувшая порода была лучше приспособлена к условиям именно этой климатической зоны, а еще имела и другие ценные особенности. Нередко новые породы, завезенные издалека, на новом месте теряли свои качества, из-за которых их, собственно, выбрали и привезли. Хотя процесс замены одних пород другими — вещь вроде неизбежная.

История животноводства сохранила немало названий пород, о которых сейчас даже специалисты не имеют ни малейшего представления. Только в последнее время стало ясно, какую невосполнимую потерю для человечества несет исчезновение каждой породы животных. Дело в том, что саму задачу выведения новых высокопродуктивных пород с заранее намеченными полезными свойствами, например со способностью длительно сохранять продуктивность в условиях животноводческих комплексов, невозможно решать с тем крайне ограниченным подбором пород, которым располагают сейчас животноводы.

Таким образом, необходимо сохранять генофонд и диких, и домашних животных. Проблема эта стала не только делом науки, но и серьезной народнохозяйственной задачей.

* * *

Знатоки утверждают, а я готов подтвердить: нет на планете более красивого места, чем Горный Алтай. Здесь на небольшом пространстве собрались воедино, полупустыни и зоны вечных снегов и полутундры. Тут и степи, и болота, и таежные боры. Прорезая каменные громады хребтов, текут чистые горные реки.

Вдоль реки Семы, зажатой между Чергинским и Семинским хребтами, от Монголии к центру Сибири устремился знаменитый Чуйский тракт. Там, где он вырывается наконец из горных ущелий на степные просторы, расположено крупное алтайское село Черга.

Именно с ним связано то, что я, не боясь переборщить, назвал бы Большим Сибирским экспериментом. Здесь на базе бывшего маралосовхоза «Чергинский», занимавшегося всем понемногу, в частности разведением маралов, сейчас уже третий год становится на ноги, развивается Алтайское экспериментальное хозяйство Сибирского отделения Академии наук СССР.

По планам сибирских генетиков и биологов, громадные участки горных, лесных и степных массивов становятся жильем для различных видов диких и пород домашних животных. Это — своеобразный «ноев ковчег» генов.

Ной собрал в свой ковчег для спасения от всемирного потопа «каждой твари по паре». Сибирские генетики, ученые Института цитологии и генетики СО АН СССР, собирают в Черге уже не пары, а большие массивы животных для того, чтобы сохранить в чистоте наиболее ценные аборигенные породы домашних животных, которым грозит исчезновение. К ним в научных и практических целях присоединяют большое количество диких животных, представляющих интерес для селекции и гибридизации, или таких, кому грозит исчезновение.

Сохранить, поить, изучить эти породы и поставить на службу народному хозяйству — таковы задачи, как определил их директор Института цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР академик Дмитрий Константинович Беляев. Сектор генетики, гибридизации и доместикации животных, занимающийся организацией живого банка генов в Черге, сделал по существу только первые шаги в этом грандиозном проекте. Но банк генов в Черге уже существует и начинает действовать. Часть животных завезена, для других готовится место.

Разные породы крупного рогатого скота, овец, лошадей, а вместе с ними зубры, бизоны, снежные бараны и архары, которых трудно назвать домашними, найдут здесь себе дом, а если нужно, то и стол. Так будет осуществляться первая задача — сохранить и размножить. Изучение и использование части их в различных экспериментах по гибридизации и селекции — это вторая, не менее важная задача.

Почему же для этого выбрали Чергу?

Заместитель директора ИЦиГ СО АН СССР Юрий Алексеевич Киселев ответил на это так:

— Алтайское экспериментальное хозяйство будет занимать первоначально 79 тысяч гектаров земли с разнообразными климатическими условиями. Оно «поглотило» все земли бывшего совхоза «Чергинский» и другие земли в горной части Чергинского хребта. Кроме того, в случае необходимости в дальнейшем можно будет «прирезать» еще столько же. При выборе места мы исходили из того, что база сохранения генофонда и проведения различных научных работ должна иметь разнообразные экологические условия, чтобы на ней можно было разместить и содержать большой набор видов сельскохозяйственных и диких животных из самых разных районов Земли.

Попробуем прокомментировать эти слова: территория экспериментального хозяйства, которая в несколько раз превышает площадь знаменитой Аскания-Нова. Здесь, решая проблему сохранения и репродукции редких диких и некоторых уже ставших редкими домашних животных, одновременно будут заниматься разнообразными селекционными работами по программе «Сибирь» и Продовольственной программе.

— Для проведения широких фундаментальных исследований,— продолжает Юрий Алексеевич,— животных должно быть много, или, как говорят, они должны быть представлены большими массивами. Черга со временем станет банком генофонда, а банк, как известно, не только хранит вклады, но и кредитует различные работы. Поэтому большие площади хозяйства должны позволить в будущем любые крупномасштабные национальные и международные программы по накоплению и сохранению генофонда животных.

* * *

Алтайское экспериментальное хозяйство будет основой для решения не только национальных фундаментальных исследований, но со временем и для международных. Уже сейчас закладывают основы такого содружества. В Национальном банке генов животных, в какой превращается медленно, но верно Черга, собираются животные не только местных и национальных пород, но и виды зарубежных регионов.

— К сожалению, породный состав животных у нас довольно-таки беден и выдающихся пород в нем недостаточно. Особенно это стало ясно, когда животноводство повсеместно стало переходить на индустриальные рельсы. Имеющийся в стране набор пород не позволяет удовлетворительно решать проблемы продуктивного стада для любых зон. В первую очередь это относится к зоне Сибири и Дальнего Востока.

Все это так, но в то же самое время в последние годы с лица Земли чуть было не исчезла малопродуктивная, но уникальная по своей приспособленности к суровым условиям Севера аборигенная порода якутского скота. Якутская корова мелка, низкоросла, дает мало молока — не более 1800 литров за лактацию, но она может по существу круглый год находиться под открытым небом.

Решающей при определении судьбы этой породы чуть было не стала ее низкая продуктивность. Когда возникла проблема повышения производства молока в Яку-



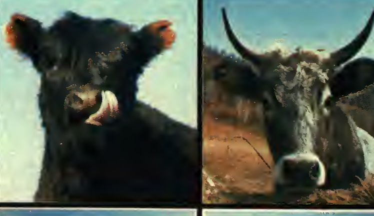
тин, эта порода была изгнана из всех общественных хозяйств и оказалась на грани полного исчезновения. Не учитывались ни высокая плодовитость якутских коров — до двадцати телят за жизнь, ни завидная неприхотливость к условиям содержания, ни долголетие, ни довольно высокая жирность молока — до четырех-пяти процентов.

Спасло якутских коров то, что на них обратили внимание новосибирские генетики, оценившие как раз именно эти качества. Они обещают стать великолепной основой для создания новых пород продуктивных животных для Сибири. По одной, по две головы из района собирал Юрий Алексеевич Киселев в Якутии, и сейчас в Алтайском экспериментальном хозяйстве создано самое крупное в стране стадо животных этой породы.

* * *

В первую зиму в Чергу были завезены только те животные, которым зима не страшна в любых условиях.

Огромные черные звери, похожие на медведей, ходили по глу-













бокому снегу внутри загона из жердей. Выглядели издали так галловеи, быки горной шотландской породы, завезенные в Чергу первыми. Когда мы с Юрием Алексеевичем подошли к загону по тропинке, вытоптанной в глубоком снегу, один из этих «шатунов» просунул голову между жердями и приветливо замычал. Черная курчавая шерсть, покрывающая теплой шубой его плотно сбитый торс и крупную голову, начисто лишенную рогов, надежно спасала его от холода.

— Интересная порода, эти галловеи,— заметил Юрий Алексеевич,— видите, как мирно себя ведут? Это одна из самых спокойных пород в мире. В этом с ними равны только разве хайланды в соседнем загоне.

Среди мощных галловеев почти незаметными были якутские коровки. Они тоже привыкли обходиться без удобств и неприхотливы к кормам. Здесь их регулярно подкармливают.

Хайланды — крупные светло-серые животные, обладающие в отличие от галловеев мощными рогами, завезены сюда из горных районов Шотландии. Селекционеры и генетики заинтересовались этими породами не только потому, что эти животные крупные, мясного направления, но и потому, что у себя дома они круглый год находятся на пастбищном содержании, нагуливая большой вес на подножных кормах.

Сибирь не имеет сегодня местной выдающейся мясной породы крупного рогатого скота, и работа над ее созданием еще только началась. Новая порода, о которой имеют только приблизительное представление даже ученые, работающие над ее выведением, в будущем должна заселять горные и предгорные пастбища Сибири и Алтая, сейчас практически пустующие.

Скрещивание галловеев и хайландов с якутским скотом и, возможно, с другими породами обещает в будущем дать новые высокопродуктивные формы мясного скота, хорошо приспособленного и к холодам, и к беспривязному содержанию на пастбищах в течение круглого года.

Черга ждет пополнения из нескольких отечественных пород — калмыцкой мясной и серого украинского скота мясо-молочного направления. Вместе с кианским мясным скотом из горных районов Италии эти породы могут влить новую кровь в будущие сибирские породы.

Интересна судьба серого украинского скота. В свое время это была самая распространенная на юге европейской части нашей страны порода рабочего и мясо-молочного крупного рогатого скота. Знаменитые украинские чумацкие волы сплошь были из этой породы. Крупные спокойные животные верно служили людям. Но животных вытеснили, с одной стороны, машины и тракторы, а с другой — потеснили различные молочные породы большей продуктивности.

За каких-нибудь тридцать послевоенных лет эта порода полностью исчезла из всех хозяйств России и Украины. К 1979 году, то есть за несколько месяцев до организации Алтайского экспериментального хозяйства, которое даст новую жизнь этой породе, хотя бы с целью сохранить интересную генную линию, в стране сохранилось всего два небольших стада.

Рядом с домашними породами здесь, на Алтае, станут разводить крупные массивы полудикого скота — зубров, бизонов и яков, зебу и бантенгов. Каждое стадо будет жить и размножаться, сохраняясь в чистоте. Генетики планируют самые разные опыты по скрещиванию этих животных в различных комбинациях с домашними породами.

Из чисто молочных пород в Черге будут жить две зарубежных. Это — английские джерсейские и айрширские коровы. Каждая из них обладает особыми, выдающимися качествами: джерсеи жирномолочны, а айрширская порода вообще была выведена в прошлом веке как специфическая «сырная» порода коров. При оптимальных условиях больше джерсейской коровы жира в молоке (до 8 процентов) никакая другая не дает. Однако животные джерсейской породы — самые нежные из своих собратьев. Для того чтобы они просто выжили в Сибири, не говоря о молоке и жире, их кормление и содержание должно быть по сравнению, например, с якутским скотом поистине королевским.

Айрширская порода коров уникальна, ее молоко ценится сыро-

Фото В. Бреля

делами как наилучшее по технологическим качествам. Молоко айрширок таково, что в нем процент жира и его состояние (раздробленность жировых шариков) дают возможность получать самые ценные сорта сыра. Это в прошлом веке селекция молочных животных в сыродельных районах Англии дала такой выдающийся вид коров. Создание своей «сырно-молочной» коровы в Сибири становится делом все более актуальным. Содержание айрширов окупится со временем не только с точки зрения чистой науки.

Малопродуктивный по молоку и медленно растущий як благодаря своей неприхотливости может в будущем стать основой для высокопродуктивного животноводства в условиях высокогорья.

Серый украинский скот просто незаменим в качестве промежуточного материала при селекции. Он неприхотлив к условиям содержания и питания, на редкость устойчив к таким опасным заболеваниям, как бруцеллез и туберкулез, обладает крепким скелетом.

Другие породы вроде бы не имеют каких-то существенных преимуществ перед ныне распространенными, но само положение их как редких и исчезающих заставляет бить тревогу и брать их на сохранение.

* * *

С овцами и козами дело обстоит еще сложнее. Как правило, если вспомнить недалекое прошлое, на фоне немногочисленных пород местной селекции в стране разводились и распространялись повсюду несколько высокопродуктивных импортных пород. Их разводили и там, где для них хорошие условия, и там, где разводить их трудно и нерентабельно. Все решали не фактические возможности таких пород, а их теоретически высокая продуктивность, реализуемая в идеальных условиях, которых во многих регионах просто было невозможно достичь.

Не раз случалось, что ценная в нормальных условиях порода бывала начисто дискредитирована в других климатических зонах. И в то же время местные породы, как правило, угнетались, а в ряде случаев становились на грань полного исчезновения. Напряженное положение с шубной овчиной подтверждает вышесказанное. Романовская шубная овца попросту была выведена из пользования, хотя важных причин для этого не существовало. Просто романовская овца для многих хозяйственников была нерентабельной — не давала шерсти и давала слишком мало мяса. Разумеется, романовские овцы и шубные кулундинские овцы, перевезенные в Чергу, в стране не последние. Эти овцы еще не стали на грань исчезновения и благодаря принятым мерам успешно вновь культивируются во многих регионах. Но не надо забывать, к чему может привести чисто потребительский подход.

Кроме кулундинских овец в Черге сейчас собраны животные местной, алтайской породы, дающие грубую шерсть для ковров и неплохую овчину для шуб. И эта порода сейчас, можно сказать, восстанавливается, ибо и ее относили к малопродуктивным породам.

Все эти овцы пастбищные. Они хорошо себя чувствуют и на равнине, и в горах, хорошо плодятся и устойчивы к климатическим колебаниям Сибири.

Но чтобы сформировать необходимый для будущей селекционной работы набор пород, их недостаточно, и в Чергу завезли такие породы, как кланфорест, шотландскую мясо-шерстную овцу, приспособленную к горам и плодящуюся дважды в год, цигай — старую южнорусскую полутонкорунную породу, теленгитскую — местную грубошерстную овцу с множеством положительных качеств для селекции, имеретинскую овцу — самую многоплодную в мире, приносящую в год четыре-пять и более (до десяти!) ягнят.

Если к ним добавятся горные корридели, овцы, приспособленные к горам, а также снежные бараны и аргали — дикие виды, способные скрещиваться с домашними, то можно утверждать, что исходные виды, ведущие к образованию новых сибирских пород овец, будут достаточно хороши.

Домашние породы овец в Черге не новость, и здесь они получат летом и зимой хорошее пастбище. Дело в том, что разнотравье, произрастающее на Горном Алтае, сохраняется на склонах сопок и в зимнее время. Снега на склонах сопок мало, и овцы не тратят силы на расчистку травы от снега. Дикие виды — снежный баран и аргали — к таким условиям приспособлены неплохо, но и для них готовятся подкормки.

Использование снежного барана обещает получение новой формы овец мясо-шубного направления.

Такого типа овец в настоящее время не то что в Сибири — во всем мире нет, а потребность в нем для нашей страны очевидна. Использование аргали для получения новых форм домашних животных позволит создать крупную овцу чисто мясного направления, хорошо приспособленную к горным склонам и горным пастбищам.

Одомашнивание снежного барана и аргали начнется, как только образуются достаточно крупные массивы этих животных в укрупненных вольерах. Впрочем, у меня даже сомнения возникли, а можно ли называть вольером большой участок гор со снежниками, пастбищами и лесом. Надежные ограждения предназначаются главным образом для того, чтобы создать этим редким животным заповедные условия.

* * *

В Черге есть и лошади. Любители рысаков и чистопородных лошадей вряд ли высоко оценят собранных здесь низкорослых местных алтайских и якутских лошадей — что и говорить, мелкий рабочий скот. Разве только древняя эстонская порода клепперов может радовать глаз, да и она относится к рабочим.

Сейчас все чаще раздаются голоса в защиту лошади — не только как явления эстетического, но и хозяйственного. Конечно, «сивка-бурка» в себе содержит всего одну, да и то чаще всего неполную лошадиную силу, и соперничать на основных сельхозработах с тракторами в триста лошадиных сил не сможет. Но не надо забывать, что «топливо», которое лошадь поглощает, имеется всюду, добыча его не сопряжена с решением сложных проблем, да и проходимость в определенных условиях у лошади повыше, чем у многих механических бронтозавров. Рачительные хозяева и на равнине это поняли, а в Горно-Алтайской автономной области, где расположена Черга, это знают все.

Здесь станут проводить селекцию в двух направлениях. С одной стороны, на базе якутских и алтайских пород будет выведена новая порода, наилучшим образом приспособленная к условиям Сибири и Дальнего Востока, с другой — эстонский клеппер может послужить основой для выведения новой мясной породы лошади, что диктуется не только местными вкусами, но и экспортными потребностями.

В угодьях, доставшихся Алтайскому экспериментальному, обитает около шестидесяти видов зверей. Численность одних довольно велика, других — исчезающе мала. После введения заповедного режима с начала 1980 года леса вокруг Черги стали заполняться дикими копытными, перебегающими сюда из мест, где еще часто ведется необузданный охотничий и браконьерский отстрел животных. В будущем, после того, как все земли хозяйства будут разгорожены изгородями и разделены на укрупненные вольеры в десятки и сотни гектаров, всем этим лосям и косулям придется поискать себе прибежища в других местах, но до конца нашего века места тут хватит всем.

В ближайшие годы к маралам, которых здесь разводили десятки лет, присоединятся косули и тофаларский олень. Из немногих хищников, которым отводится место в Черге, в первую очередь будут разводить выдру. На малой речушке, впадающей в Сему, уже приготовлен выдрятник, в котором живут первые животные, ставшие неожиданно для себя родоначальниками будущего племени алтайской домашней выдры.

Важные теоретические и практические выводы сотрудников лаборатории академика Д. К. Беляева, сделанные во время работы по доместикации серебристо-черных лисиц, будут применяться здесь при работе с выдрой. Создание новых видов домашних животных, полезных в сфере сельскохозяйственного производства, откроет путь к акклиматизации самых разных видов домашних и диких видов животных, к пополнению фауны Сибири.

Ученые считают также, что механизм акклиматизации животных необходимо изучать еще и потому, что в настоящее время многие виды и породы животных, зачастую без должного изучения и обоснования, перемещаются из одного региона в другой. Причем это бывает с животными не только внутри страны.

В одном случае задачу акклиматизации — тофаларского оленя — продиктовали чисто практические соображения. На Алтае, да и в Сибири, имеется много крупных массивов неиспользуемых кормовых угодий в горно-тундровых районах. Крупный верховой и вьючный олень, который дает также шкуры и мясо, сейчас разводится в полудомашних условиях в горных районах Иркутской области. Обогащая фауну региона, тофаларский олень, по замыслу ученых, займет ныне не используемую зону горной растительности. Возможно, в ближайшие годы ему составят компанию ламы, дающие ценную шерсть и мясо.

* * *

О необходимости сохранения многих исчезающих видов диких птиц в печати рассказывается много и часто, чего не скажешь о реальных практических мерах. Одной Красной книгой такую птицу, как дрофа или, скажем, дикуша, не спасти.

Эти птицы, обладая вкусным мясом, крупные и относительно непугливые (особенно это относится к дикуше), давно нуждаются в защите. Разведение больших массивов этих птиц в экспериментальном хозяйстве будет преследовать в первую очередь цель сохранения их генофонда. Создание семей для разных зоопарков, заповедников и заказников, а также доместикация их в крупных масштабах — это уже задачи научно-прикладного характера. Будут разработаны системы содержания этих видов под контролем человека и проведены необходимые селекционные работы, направленные на повышение «домашности» этих птиц.

Со временем к ним присоединится стрепет, изгоняемый повсеместно с распахиваемых земель, горный гусь, гусь-сухонос. Улар — горная индейка из отряда куриных — сохранился практически только на Кавказе, хотя науке известны такие виды, как тибетский, каспийский и алтайский улар. Если Алтайское экспериментальное хозяйство не сохранит и не размножит их, этим видам грозит полное исчезновение.

И то же самое можно сказать о десятках видов птиц, над которыми сибирские генетики «раскрывают зонт защиты и сохранения генофонда», как образно сказал один из сотрудников заповедника. Нет в заповеднике места только одному виду, о котором, кстати, много писалось в печати последних лет. Для ученых заповедника проблем здесь нет: волка здесь не чтут, уникальных животных, собираемых в Черге, ему на растерзание отдавать не собираются.

Чтобы сохранить и приумножить живое, чтобы создать единый национальный банк живых генных линий домашних животных, чтобы вести с этим генофондом интенсивную научную и практическую работу, создавалось Алтайское экспериментальное хозяйство. Сейчас оно развивается как заповедник, научное учреждение по изучению генетико-физиологических механизмов доместикации и акклиматизации животных и одновременно селекционный центр, равных которому нет в мире.

ВО ВСЕМ МИРЕ

Чтобы вода текла быстрее

После проливного дождя канализационные системы в городах часто не успевают пропускать всю дождевую воду. А строить их в расчете на ливни невыгодно — большую часть времени они будут бездействовать. Роберт Селлин из Бристольского университета предложил добавлять в сточные воды некоторые полимеры, чтобы уменьшить завихрения в трубах и сопротивление стенок труб, а также увеличить скорость потока. Такие полимеры, как окись полиэтилена или полиакриламид, состоят из одной гигантской цепной молекулы молекулярной массой до пяти миллионов. В потоке воды они растягиваются и не дают образовываться завихрениям, в которых и теряется скорость. В конце концов эти полимеры разлагаются микроорганизмами. В Бристоле уже работает первая станция для обработки воды полимерами. Хранят их в сухом виде и добавляют в воду лишь тогда, когда ее начинает поступать слишком много. Добавление восемнадцати частей полимеров на миллион частей воды увеличивает пропускную способность канализационной системы на двадцать — тридцать процентов.

Эту удивительную способность полимеров собираются использовать и при перегонке по трубам размолотого каменного угля в смеси с водой, в медицине — при перекачивании крови аппаратами «сердце — легкие». В Нью-Йорке пожарные уже используют полимерные добавки для увеличения дальности действия брандспойтов.

Автомобиль-малютка

Постоянный рост цен на бензин и трудности парковки вынуждают многих изобретателей конструировать малогабаритные и малолитражные автомобили. Англичанин Ален Эванс создал одноместную машину, которую назвал «ракушка». Автомобиль Эванса весит всего 60 килограммов.

Тысяча снимков — на одной пластинке

Облучение рентгеновскими аппаратами вредно для организма, особенно большими дозами. Поэтому следует приветствовать появление новой усовершенствованной рентгеновской аппаратуры, позволяющей значительно уменьшить дозу облучения. Созданная японским концерном «Фуджи Фото Фильм» аппаратура не только дает четкое изображение, но и позволяет использовать каждую пластинку до тысячи раз — старое изображение полностью стирается, когда в нем минует надобность. При этом применяют высокочувствительные пластинки из пластмассы, покрытые веществом с содержанием бария. Новой аппаратурой можно делать снимки больных кровеносных сосудов, что при обычной рентгеновской аппаратуре крайне затруднительно.

Еще одна «черная дыра»!

«Черные дыры» — это звездные объекты, которые обладают такой огромной плотностью, что даже свет не может преодолеть их притяжения. Существование «черных дыр» предсказали теоретики. А теперь все астрономы стараются найти их в природе. Но раз свет не может уйти от «черной дыры», ее не видно в обычном смысле слова, то и искать ее следы приходится по косвенным уликам. Она занимает небольшое пространство, обладая в то же время огромной массой. Американский астроном Герберт Фридман тщательно изучал рентгеновские вспышки в созвездии Скорпиона и пришел к выводу, что источником их является газ, вращающийся вокруг «черной дыры» диаметром всего около сорока пяти километров. Это третий возможный кандидат на роль «черной дыры», найденный астрономами в космосе.

Космические лучи просвечивают пирамиду

Как известно, почти все захоронения египетских правителей были ограблены еще в древности. Недаром такую сенсацию вызвала находка Говардом Картером гробницы Тутанхамона. Недавно ученые сделали попытку найти неразграбленную погребальную камеру в знаменитой пирамиде Хефрена. Для этого были использованы космические лучи, постоянно бомбардирующие землю. В пустой погребальной камере, находящейся в самом низу пирамиды, была установлена специальная аппаратура. Если бы лучи, пронизывающие камень, проходили через пустое пространство, приборы отметили бы их большую интенсивность. Увы, эксперимент показал, что верхняя часть пирамиды — цельная масса.

Тюленьи разговоры

Впервые американские специалисты из экспедиции, работающей в Антарктике, записали язык тюленей Уэдделла, которые издают 45 различных звуков. По мнению руководителя экспедиции, этот язык гораздо богаче «диалектами», чем у других видов тюленей. Однако дешифровка его — все еще вопрос будущего.

Зубчатый лемех

Самая главная деталь любого плуга, она же и самая капризная,— это лемех, подрезающий пласты земли. У всех их один недостаток: они быстро тупятся. Поэтому с таким интересом было встречено сообщение из Венгрии, что там изобретен самозатачивающийся лемех — на нем появились зубья, которые постоянно поддерживают его режущую кромку острой. Такой детали плуга требуется меньшая сила тяги, она лучше обрабатывает почву и служит значительно дольше. В городе Печ, на юге Венгрии, приступают к серийному производству новых сельскохозяйственных орудий.

Там, за поворотом...

Пирамиду египетского фараона Аменемхета III, правившего с 1849 по 1801 год до новой эры, до сих пор египтологи считали сравнительно хорошо изученной — первое научное описание ее сделано еще в прошлом веке. Однако недавно пирамида, которая возвышается недалеко от развалин древнеегипетской столицы Мемфис, преподнесла подлинный сюрприз. Археологическая экспедиция обнаружила неизвестный вход в гробницу фараона. Коридоры ведут к погребальной камере с тремя саркофагами, которые содержат мумифицированные останки двух жен фараона и его дочери. Найден также обшитый листами золота объемистый сундук, в котором хранились сосуды из мрамора и фаянсовые амулеты. Конструкция пирамиды исключительно сложна. Чтобы сбить с толку грабителей, проникающих в царские гробницы, строители соорудили внутри пирамиды настоящий лабиринт из коридоров. Значит, не исключено, что в пирамиде скрыто еще немало тайн.

Со скоростью курьерского поезда

Далеко не все знакомы с трудностями, которые возникают при никелировании металлических изделий методом электролиза. Приходится наносить покрытия заданной толщины — от одного до тридцати микрон — на различные изделия: листы, проволоку, диски и многое другое. Чем быстрее протекает технологический процесс в условиях массового производства, тем оно становится экономичнее. Однако за столетнюю историю электролитического метода скорости нанесения покрытий возросли всего в четыре-пять раз.

Поэтому большой интерес представляет опыт французской фирмы «Сэрес» из города Роменвиль: ей удалось повысить, например, скорость нанесения покрытия на металлическую ленту в несколько десятков раз — до двадцати метров в минуту. Секрет успеха несложен: электролит прокачивается под давлением через ванну с колоссальной скоростью — до двух тысяч метров в минуту. В жидкий электролит подбавляют миниатюрные стеклянные шарики, что усиливает завихрение потока, способствуя тем самым быстрому и равномерному осаждению покрытия.

Трамваи — на экране дисплея

Чтобы ликвидировать неритмичность движения трамваев, голландская фирма «Филипс» предлагает снабжать их радиотелефоном. Однако значительно лучше вариант, когда главный диспетчер знает, где находится в данный момент каждый из вагонов. Тогда он может дать по телефону нужные распоряжения. С этой целью придумано следующее: под рельсами монтируется система из магнитных датчиков, реагирующих на вес трамваев. Информация от датчиков поступает в компьютер и переносится на экран дисплея в виде точек на сети рельсовых путей, то есть диспетчер видит всю картину нарушений в графике движения и может своевременно вмешаться в этот процесс.

Подражая мухам

Все видели, как ловко мухи ползают по вертикальным стенкам и даже по потолку. Люди лишены подобных развлечений, но иногда возникает необходимость в движении по стенам, например при монтаже или окраске сложных конструкций, ремонте в трюмах судов и т. п. Тогда в работу включаются изобретатели и с энтузиазмом опутывают верхолазов страховочными поясами разнообразных конструкций. Но даже самый совершенный страховочный пояс все равно стесняет движения, ограничивает подвижность. Все-таки хорошо бы придумать что-то похожее на мушиные лапки! Очевидно, эта мысль не оставляла французских инженеров при разработке электромагнитной системы для строителей и ремонтников. Они создали небольшие электромагниты, которые закрепляются на коленях и руках. При перемещении электромагниты последовательно отрываются, если же внезапно аварийно прекращается подача тока, работающий остается как бы приклеенным к стене. Но пока эта несложная система проходит испытания, инженеры по технике безопасности заставляют испытателей пристегиваться еще и обычными ремнями. Так спокойнее...

Шимпанзе и зеркало

Гориллы, за которыми признают известную степень «интеллектуальности», не узнают себя в зеркале. Напротив, шимпанзе, близкие родственники горилл, обладают этой способностью. Один американский зоолог поставил перед клеткой с шимпанзе большое зеркало и наблюдал за реакцией обезьян. Сперва шимпанзе отнеслись к своим изображениям в зеркале как к другим обезьянам, но через день-два поняли истинное положение вещей. Они проводили перед зеркалом много времени, исследуя части своего тела, которые обычно не видят. Рассматривали они себя в зеркале и тогда, когда удаляли из зубов остатки пищи или гримасничали.

В последующих опытах усыпили и нанесли на их лица не имеющую запаха и не выявляемую на ощупь краску. Кроме того, на несколько дней зеркало убрали. Ничто в поведении животных не указывало на то, что они узнали о пятнах краски на своем лице. Но когда зеркало снова появилось рядом с клеткой, шимпанзе заметили пятна, начали их ощупывать, пытались понюхать, а затем старались соскрести. Эти опыты окончательно подтвердили, что шимпанзе узнают себя в зеркале. Такой же опыт был проделан с гориллами, но не дал никаких результатов.

Н. Климонтович

Воздушные замки синергетики?

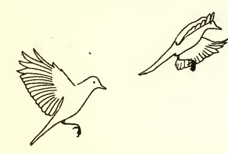
Современная теория самоорганизации — синергетика — активно проявила себя в стремлении дать универсальное описание многих физических и химических процессов. Об успехах и проблемах новой естественнонаучной дисциплины наш журнал рассказывал в № 9 за 1982 год и в № 3 за 1983 год. Но синергетика не ограничила себя рамками лишь физики и химии. Она начала прокладывать путь дальше — в область биологии. Однако там возникли непредвиденные затруднения, связанные прежде всего с необычайной сложностью исследуемых объектов.

Итак, что же может предложить биологии синергетика? Схожи ли формы физической и биологической самоорганизации? Достаточно ли внешних подобий? Каковы перемены в настроениях синергетиков, проникших на территорию биологии?

Путь синергетики, как и любой новой дисциплины, в стране естествознания можно сравнить с путем героя волшебной сказки. Сперва ему суждено благодаря смекалке и ловкости добыть чудесное средство — в данном случае это сама идея или сумма идей. Затем волшебный помощник подсказывает ему верный путь в те области, где чудесное средство ему может пригодиться,— в роли помощника в данном случае выступали специалисты различных узких областей, где синергетике предстояло «воевать». И вот — главный бой. Сработает средство — и герой получает царевну, можно не говорить, что в науке приз этот называют «знанием». А если не сработает?

В сказке финал предрешен — он заведомо счастливый. Иначе не было бы сказки. В науке результат заранее не известен — иначе не нужна была бы сама наука. Синергетике удалось с честью выйти из поединков на поле физики и химии, и впереди лежала новая область — биология, начиная от молекулярной биологии, биофизики клетки и сложных систем до морфологии, медицины, экологии...

Нельзя сказать, что на сегодня построена исчерпывающая теория самоорганизации в физике или химии. Нельзя хотя бы потому, что далеко не все явления самоорганизации этого рода узнаны и рассмотрены. Но можно предположить, не боясь ошибиться, что любое такое явление не покажется типологически новым, уляжется в готовую для него ячейку, будет понято и описано.

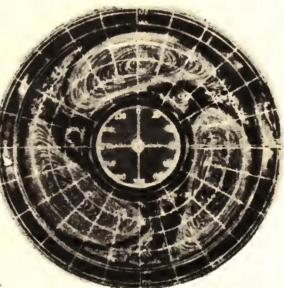


Иное дело — живые системы. Пока о них речи не шло, синергетика без особого напряжения, едва чудесное средство было получено, шагала по твердому пути. Но лишь только в ее поле зрения попали биологические объекты,

асфальт кончился,

оставалось довольствоваться проселком, а то и вовсе прыгать с кочки на кочку.

Дело прежде всего в том, что о чем бы речь ни шла до сих пор — о фазовых переходах или о лазерной генерации, о конвекционных ячейках Бенара или о периодически действующих реакциях, — синергетика имела в своем распоряжении



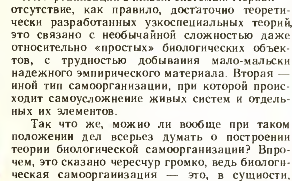
описание каждого из этих явлений порознь, в рамках соответствующей теории. Например, теории фазовых переходов, гидродинамических неустойчивостей или теории автоволн, наконец. Задача была не в том, чтобы «разгадать» каждое из этих явлений, а в том, чтобы разглядеть достаточно глубоко спрятанные аналогии между ними, синтезировать знания об этих процессах, привести их к одному, «синергетическому» языку. Иначе говоря, нужно было заменить все тропинки и наезженные колеи в области явлений самоорганизации физической и химической природы одной магистральной трассой. Что и делалось.

Но в области самоорганизации биологических систем приходится проводить лишь первую разведку. Есть, разумеется, весьма простые аналогии между физическими и биологическими явлениями. Скажем, под действием электрического поля в образце перестраиваются электронные спины. Похоже это на то, как вдруг, все разом поворачивают мальки, сбившиеся в стаю, едва поперек воды ложится пугающая их тень? Внешне — да. Но по сути дела все явления самоорганизации в биологических системах связаны с процессами самоусложнения этих систем. В физических и химических системах при самоорганизации нам никогда не приходится сталкиваться с появлением качественно новых элементов. Как правило, уже имеющиеся перекомбинируются или изменяются в количестве. В живых системах сплошь и рядом самоорганизация связана с возникновением элементов принципиально новых — развитие любого организма представляет собой такого рода процесс.

Словом, можно указать прежде всего на две проблемы, с которыми сталкивается наука о самоорганизации в живых системах. Первая — отсутствие, как правило, достаточно теоретически разработанных узкоспециальных теорий, это связано с необычайной сложностью даже относительно «простых» биологических объектов, с трудностью добывания мало-мальски надежного эмпирического материала. Вторая — иной тип самоорганизации, при которой происходит самоусложнение живых систем и отдельных их элементов.

Так что же, можно ли вообще при таком положении дел всерьез думать о построении теории биологической самоорганизации? Впрочем, это сказано чересчур громко, ведь биологическая самоорганизация — это, в сущности, и есть форма существования живых систем, их образования, развития, размножения. Скажем иначе, стоит ли надеяться на то, чтобы в ближайшее время описать, подобно тому, как удалось это в физике и химии, хотя бы один относительно простой класс биологических явлений, описать строго математически, разумеется? Не будет ли такая теория — даже если удастся ее построить пока в виде гипотезы — стоять на зыбком песке? И вообще не преждевременны ли подобные устремления? Не есть ли все это лишь прекраснодушные мечтания?

Сама возможность задавать подобные вопросы — а они вполне оправданы, если все время помнить, как мало, по сути дела, известно даже





просто о живой клетке, — обнажает своего рода парадокс современной математизированной биологии вообще, и прежде всего биофизики. Пока биология была классической, собирала гербарии и коллекции морских гребешков, аккуратно записывала в полевые блокноты все увиденное ее представителями, никаких вопросов не возникало. Но сейчас, когда «классики» вынуждены потесниться и дать место математикам, подчас не видавшим живой рыбки даже в аквариуме, ситуация резко изменилась. В последние двадцать лет

биофизика завоевывает авторитет

так быстро, наступает такими темпами, как ни одна отрасль биологии в прошлом. И вместе с тем нет другой естественной дисциплины, где все достигнутое было бы столь частным, раздробленным, не приведенным в единую, теоретически осмысленную систему. Похоже на то, что методы — скажем, методы математической биофизики — далеко обогнали те области, которые, собственно, они должны обслуживать. Проще говоря, идей значительно больше, чем экспериментальных к тому оснований. В такой ситуации понятно, что синергетику,— по сути дела, тоже представляющую собой сумму идей, концепцию, а не открытие чего-либо принципиально нового,— ждал в биофизике радушнейший прием.

На первой синергетической конференции у нас в стране в прошлом году не было ни «чистых» биологов, ни экологов, но биофизи-

ческая «фракция» была весьма представительной. Удивляться нечему: если для физики и химии изучение явлений самоструктурирования — область сравнительно новая, то в биологии о самоорганизации говорили, во всяком случае, начиная с прошлого века. Здесь теория самоорганизации в своей физической ипостаси встретила как бы двойника, правда, под другим именем, и не подозревавшего, конечно, о родстве своих объектов исследования с синергетическими физическими объектами — фазовыми переходами, скажем, или ячейками при конвекции в жидкости.

На конференции по синергетике были представители преимущественно молекулярной биофизики. И это тоже понятно: именно в этой области достигнут какой-никакой, но прогресс в решении фундаментальных вопросов. Вернее, одного вопроса, касающегося эволюции,— как могла бы происходить

самоорганизация макромолекул

в конце химической или в начале биологической, как угодно, эволюции на Земле.

Нам придется вспомнить давнюю работу лидеров «брюссельской школы» П. Гленсдорфа и И. Пригожина. В ней они высказывали надежду, что в будущем биологические структуры можно описывать с помощью развитого ими



метода неравновесной термодинамики, подобно тому, как описывается возникновение порядка в открытых химических системах. Им удалось установить и строго математически описать, что в открытых системах при удалении их от термодинамического равновесия может из беспорядка вновь возникнуть порядок, «второй» порядок, если «первым» считать тот, что достигается в состоянии равновесия. Им удалось объяснить, скажем, периодически протекающие химические реакции Белоусова — Жаботинского, до их теоретических работ представлявшиеся довольно загадочными. Так вот, все эти закономерности, выражали надежду авторы, можно будет проследить и на системах биологических. Оптимизм ученых не оправдался. Впрочем, они оговаривались, что нужны еще многие исследования и дополнительные данные. Исследований было много за эти десять лет. Данных — чуть меньше. Во всяком случае, данных, касающихся фундаментальных проблем. Но даже на сугубо теоретическом, концептуальном, гипотетическом уровне сладить с живыми системами не удавалось. Исключением, возможно, стала первая ступень биологической эволюции — этап возникновения на Земле первых макромолекул органических полимеров из химических мономерных молекул.

Гипотезу, о которой пойдет речь, выдвинул известный немецкий химик, лауреат Нобелевской премии Манфред Эйген, причем вскоре после опубликования монографии Гленсдорфа — Пригожина.

«До Эйгена» ситуация представлялась такой. В результате химической эволюции на Земле появились разнообразные неорганические вещества, состоящие из мономерных молекул. Затем самым загадочным образом из них возникли полимерные молекулы. Почему загадочным? Потому, что если бы эволюция «действовала» по принципу слепого перебора, то никаких полимеров не было бы и сегодня — это оценка теории вероятностей для времени такого перебора: оно превышает время существования Вселенной. Ведь мономерные молекулы складываются в полимерные не «как бог на душу положит», а по строгим правилам, подобно тому, как строятся слова из букв алфавита. Нет, скажем, в языке слова с пятью согласными подряд, здесь действует некий запрет. А каков запрет в случае строительства полимерных молекул? По какому закону из простых молекул выстраивались первые сложные цепи белков и нуклеиновых кислот? Каков механизм этого процесса самоорганизации? Ведь механизм должен быть — молекулы-то существуют. Причем механизм весьма отлаженный, поскольку в масштабах эволюции возникновение макромолекул произошло довольно быстро.

М. Эйген распространил на процессы, которые должны были происходить при этом эволюционном скачке, принцип дарвиновского естественного отбора, введя понятие



Образование вихрей при вращении жидкости в мелком сосуде — пример самоорганизации, перестройки неживой материи. Процесс, поддающийся детальному описанию, моделированию и расчету. Возможен ли такой строгий подход, когда речь идет о биологических объектах, о самоорганизации в живой природе?

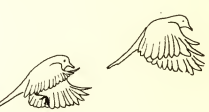
«конкуренция гиперциклов»,

подразумевая под ними циклы химических реакций, приводящих к образованию первых белков.

Пояснительный пример для иллюстрации рассуждений М. Эйгена может быть таким. Пусть имеется набор мономерных молекул. При их непрерывном тепловом движении всегда есть вероятность того, что рано или поздно некоторые из них «сцепятся» и образуют несколько полимерных молекул. В такой ситуации начинается конкуренция в борьбе за «пищу» между макромолекулами — за молекулы мономеров. Если во всю эту картину вместо слов «макромолекулы» подставить слова «циклы реакций», то она несколько уточнится. По мысли Эйгена, конкурируют именно гиперциклы, которые делятся на более и менее эффективно работающие.

И здесь — «гвоздь программы», ядро гипотезы. Она предусматривает, что в химическом «первичном бульоне» присутствуют катализаторы протекающих реакций, являющиеся в то же время их промежуточными продуктами. То есть происходят реакции автокаталитического типа, такие, как реакция Белоусова — Жаботинского, такие, которые рассматривали и термодинамически объяснили Гленсдорф — Пригожин. Это означает, что гипотеза Эйгена вводит феномен возникновения первых белков в область рассмотрения теории самоорганизации, какой она сложилась на сегодняшний день, в область синергетики, если принимать этот термин. То есть синергетика с помощью этой гипотезы продвинулась несколько вперед, в глубину биологического государства.

Разумеется, гипотеза на то и гипотеза, что не может утверждать, будто на Земле жизнь зарождалась именно так, а не иначе. Но она является удовлетворительной, потому что показывает — так могло быть. Гипотеза Эйгена — всего лишь физико-математическая модель эволюции на предбиологической ее стадии, остроумно сочетающая допущения, заимствованные и из физики, и из химии, и из классической биологии. Модель, попытка, одна из возможностей, лишь догадка. И что самое удивительное — единственная в своем роде. Скажем, о не менее таинственном эволюционном скачке от органических макромолекул к живой клетке и такой догадки не существует. Раскрытие тайн эволюции замерло пока на этом, первом шаге. Дальше нам придется прыгать



с кочки на кочку,

как и было обещано. Синергетика может предложить лишь частные модели отдельных биологических процессов. О фундаментальных же проблемах и думать нечего. Скажем, тот же этап возникновения живой клетки не только не ясен, поскольку сама клетка во многом загадочна, но даже оценки времени этого этапа в общей шкале эволюции весьма приблизительны. Строить модель — пусть самую гипотетическую — в такой ситуации все равно что намереваться запустить космический корабль, ничего не зная ни о гравитации, ни об атмосфере.

Здесь возникает довольно тривиальная психологическая ситуация. Развивается синергетический подход. Хорошо описаны с его помощью довольно разнообразные физические явления. Но самыми разительными примерами самоорганизации располагает биология. Самыми яркими, самыми очевидными, самыми притягательными, разумеется, но и самыми не объясненными. Ну можно ли удержаться от того, чтобы не пофантазировать хотя бы чуть-чуть, не забежать вперед, не взять на себя риск прогноза... Создатель синергетики Г. Хакен не удержался. Одна из глав его основного труда посвящена биологии. Правда, глава коротенькая. И названа в отличие от других не «биологические системы», подобно главе «физические системы» или «химические и биохимические системы», а осторожнее — «приложения к биологии». И далее приводится несколько простых математических моделей, вообще говоря, давно известных: модель системы хищник — жертва, впервые данная в работах ученого В. Вольтерра в первой половине века, модель морфогенеза. Цель — проиллюстрировать, что в этих проблемах центральное место занимает вопрос о кооперативных эффектах, точно так, как при синергетическом подходе к фазовым переходам, скажем. Иначе говоря, что формы самоорганизации физической и биологической в этом смысле схожи. Надо заметить, что разглядеть это сходство — не значит хоть на шаг подвинуться вперед. Впрочем, некоторые модели математической биофизики и биологии действительно подобны модели для неравновесных фазовых переходов, а значит, и для процессов в сложных лазерах, гидродинамических неустойчивостей и других. Но значит ли это, что аналогии истинно глубоки и что можно надеяться на построение некоей общей теории?

В момент зарождения синергетики, видимо, такие надежды высказывались или молчаливо вынашивались. То был период подъема, энтузиазма, когда вдруг могло показаться, что новая концепция — панацея от многих нерешенных вопросов. Собственно, подобную «агрессивность» проявляет любая новая теория, бурно завоевывающая популярность, как любая массовая мода. Сегодня, однако, похоже на то, что настроение более спокойное, а взгляд — более объективный. Даже ярый сторонник синергетики сегодня скажет, что физические примеры помогают обратить внимание на то-то и то-то в биологической области, но не менее осторожно.

Во время синергетической конференции я имел возможность побеседовать с Германом Хакеном. На вопрос о том, какие достижения в «биологической синергетике» принесло время, прошедшее со дня выхода его основной книги, он ответил не слишком определенно. Да, есть некоторые работы. Скажем, бионики наблюдают нечто похожее на фазовые переходы при координации движений у животных, при галопе лошади, например... Да, солидная дистанция от «математических моделей процессов эволюции» до этого лошадиного галопа. Впрочем, западногерманский физик тут же оживился, взял у меня блокнот и стал рисовать какие-то малопонятные картинки. Оказалось, что это — иллюстрации к остроумной работе некоего американского математического биолога, который попал на один из конгрессов по синергетике в ФРГ,— такие конгрессы проводятся регулярно на родине синергетики. Прослушав доклад о гидродинамических неустойчивостях и о ячейках Бенара, на которые разбивается жидкость при разнице температур на нижней и верхней поверхности, он вдруг сообразил, что эту модель можно перенести в область биологии, изучающую феномены оптического восприятия: картинки на экране диапроектора до странности напоминали рисунки наркоманов, когда тех просили нарисовать по памяти свои зрительные галлюцинации. Тут же родилась гипотеза: наркотики так действуют на нервную систему, что обычное изображение, которое видит человек, делается неустойчивым. При определенной дозировке, однако, возникают устойчивые картины перед глазами наркомана, и все поддается математическому описанию по аналогии с гидродинамическими неустойчивостями...

Быть может, эта работа перспективна. Однако она не продвигает синергетиков дальше по пути — к биологии. И похоже, пример с наблюдательным американцем весьма показателен — на сегодняшний день реального прогресса здесь не предвидится.

* * *

Так стоит ли строить воздушные замки? Что синергетике биология? Что биологии синергетика?

Синергетика имеет дело, как правило, со структурами, которые не терпят «голода». Если воду перестать подогревать, ячейки, возникшие в результате конвекции, мгновенно исчезнут. Биологические же структуры могут быть отключены на какое-то время от источников питания. Это делает их еще более сложными для изучения. То есть они ведут себя и как диссипативные, и как равновесные, и никаких аналогий им ни в физике, ни в химии нет. Или еще одна принципиальная сложность. Ячейки Бенара, скажем, возникают в природе «бездумно», без какого-либо уже заложенного в жидкости плана, а в общем плане мироздания они и вовсе никчемны, декоративны, летучи. Не то — живые структуры. Они строго учтены общим планом природы, функциональны и никогда не бывают случайны. Будь то клетка, отдельный организм или туча саранчи. Иначе говоря, у живой природы строгий режим экономии, тогда как неживая невероятно расточительна. То же можно сказать и на другом языке — на языке теории информации. И на языке термодинамики. Но суть от этого не меняется: живые и неживые структуры разделяет пропасть. И синергетика пока остается лишь на одном ее краю. И даже в возможностях «приложения» впору усомниться...

Жизнь, однако, показывает другое. Реальная жизнь науки, которая ведь тоже идет не только по плану академий наук, но самоорганизуется. И создание новых структур в научной жизни — налицо. Конгрессы, симпозиумы, конференции, семинары, на которых физики, химики, биологи сидят плечом к плечу, часто не понимая друг друга, но внимательно вслушиваясь. И даже если синергетика для биологии останется лишь неким ферментом брожения, дрожжами, ускоряющими работу воображения биологов, то и это будет означать, что и в биологии синергетика сказала свое слово и ее воздушные замки не остались нежилыми.

●

Советская экономическая география вступила сейчас в новый период своего развития: из «экономической» она становится «социально-экономической», включая в себя наряду с географией хозяйства все более широкий круг социальных явлений, точнее, их региональные, территориальные особенности, различия. Процесс «социологизации» экономической географии получил и, так сказать, юридическое признание — в списках научных специальностей Государственный комитет по науке и технике и Высшая аттестационная комиссия выделяют как специальность уже не экономическую, а экономическую и социальную географию.

Этот процесс закономерен — он вызван развитием самой науки и растущими требованиями практики социалистического строительства, задачами взаимосвязанного планирования как экономического, так и социального развития страны и всех ее регионов. Вместе с тем процесс социологизации экономической географии создает и много проблем (новая структура науки, связи географии с социологией и так далее). Некоторые из этих проблем интересно, на мой взгляд, рассматривает в статье А. Алексеев, молодой ученый, специалист в области географии населения и социальной географии советского села.

С. А. КОВАЛЕВ,
доктор географических наук,
профессор



Человек в географии

А. Алексеев, *кандидат географических наук*

В последние годы среди профессионалов-географов, а точнее, среди тех, кто еще недавно с уверенностью называл себя экономико-географами, возникли сомнения: правильно ли мы себя называем? не ошиблись ли при рождении науки, вписав в метрику не то имя? Насчет фамилии таких вопросов не возникало, это «География». А вот «Экономическая» — так ли это?

Раньше была физическая география, изучающая природу. Была экономическая география, изучающая размещение производства, условия и особенности его развития в различных странах и регионах. Правда, не совсем было понятно, кто должен изучать население. Но большинство сходилось на том, что поскольку люди — главная производительная сила, то ими и должна заниматься экономическая география, точнее, ее часть — география населения.

Она прежде всего выясняла, где на земной поверхности обитают люди и почему именно там, а не в другом месте. Исследовала различия в заселенности регионов, в плотности населения, специфику местных систем поселений, миграцию, состав и динамику трудовых ресурсов разных районов.

География населения не замыкалась лишь в рамках «где» — население различно в разных местах. Жители пионерных районов помоложе, здесь больше мужчин, выше уровень образования; в районах оттока — обратная картина. Разный и социально-профессиональный состав в сельскохозяйственных и промышленных районах, в культурных центрах. Следовательно, второй вопрос — кто живет на данной территории и как ее население меняется во времени.

«Кто» тесно связано с «где»: оленеводы живут в тундре, причем их бригады передвигают-

ся по ней вместе со стадами оленей (передвижные формы расселения), и плотность населения в этих районах — не больше одного человека на десять квадратных километров, а в районах зернового — животноводческого хозяйства (в степях) преобладают крупные постоянные сельские поселения (порядка тысячи жителей), дополняемые сетью полевых станов, где живут лишь в сезоны полевых работ, плотность населения — до пятидесяти человек на квадратный километр.

Выясняя и описывая эти «кто» и «где», география населения более или менее спокойно существовала в рамках экономической географии. Наверно, так бы это продолжалось и по сей день, если бы, во-первых, в жизни, а во-вторых, в науке не произошел определенный сдвиг: усилилось внимание к человеку. Было подчеркнуто, что повышение благосостояния советских людей — главная задача развития народного хозяйства. Возросли вес и роль непроизводственной сферы. Планы развития народного хозяйства стали планами экономического и социального развития. Быстро развивались социология, психология, демография, экономика непроизводственной сферы.

География, естественно, не могла не отозваться на эти изменения.

География услуг

возникла как раз в это время; география здравоохранения, торговли, просвещения, культуры, быта, связи. Она определяла, в каких именно услугах нуждаются поселения того или иного типа в зависимости от того, кто в них живет, как они расположены, каково их место в данной системе расселения. Например, в Ферганской долине, где на квадратный километр в среднем свыше 300 человек и густая сеть дорог, от любой точки области до ее центра добираться не больше двух-трех часов, а до районных центров гораздо ближе. Значит, совершенно не обязательно иметь в каждом населенном пункте весь набор учреждений обслуживания; специализированные магазины, поликлиники, дома быта и многое еще можно расположить в центрах районов. В российском Нечерноземье до районного центра добираться часто сложнее, чем в Ферганской долине — до областного; значит, учреждения обслуживания должны быть помельче и располагаться более густой сетью, поближе к потребителю — к людям, живущим в деревеньках, где в среднем от 50 до 100 жителей (в Фергане — от 500 до 1000 жителей). А самая «измельченная» сеть обслуживания должна быть при наиболее редком расселении — на севере тайги и в тундре, где до райцентра часто вообще невозможно добраться наземным транспортом; здесь каждый поселок максимально рассчитывает на самого себя, и поэтому доля занятых в обслуживании должна быть наибольшей.

Но стоит ли вообще приспосабливаться к расселению? Не лучше ли его сразу перестроить? Так возникла идея сселять жителей «неперспективных» малых деревень (в некоторых районах в их число попадало более 80 процентов всех поселений) в крупные поселки. Ожидались большие экономические выгоды. Но люди опрокинули экономические расчеты: даже те, кто из малых деревень уезжал неохотно, если уж решали уехать, то не в «перспективные» сельские поселки, а в города.

Примеров таких неожиданностей можно привести довольно много. Может ли наука, в частности география, их предвидеть? Ясно, что для этого нужно углубиться в исследование человеческого восприятия, оценок и поведения — область, судя по всему, далекую от географии. Впрочем, такую ли далекую?

Две тысячи лет назад все было ясно:

география — в строгом соответствии со своим названием — описывает Землю. Географ или сам отправляется в путешествие, или читает записки путешественников и беседует с ними, а чаще всего делает то и другое и в результате составляет сводное описание территориальных различий, на которые обратил внимание путешественник. А на что он больше всего обращает внимание? Конечно, на то, что более всего отличается от его родных мест. Так в неявной форме в географии с самого начала присутствовал сравнительный метод.

Вначале, еще в Древней Греции, просто описывалось все, что можно заметить в данной стране: ее рельеф, климат, реки и озера, растительность и животный мир, население — его занятия, обычаи, нравы, жилища, одежда, пища, государственный строй, дороги, крепости, порты и так далее. Работы античных, да и средневековых авторов представляются нам сейчас «винегретом» из самых разнообразных сведений, где трудно найти какую-либо систему. Но неотъемлемой частью любых описаний такого рода всегда была жизнь людей.

Дальнейшая судьба человека в географии богата неожиданностями, крутыми поворотами, но это — тема особого разговора. Сейчас начнем с событий семидесятилетней давности.

Семьдесят лет назад

географическая наука в России находилась, несомненно, на высоком для того времени уровне. Ее достижения мы связываем с именами П. П. Семенова-Тян-Шанского, В. В. Докучаева, А. И. Воейкова, Д. Н. Анучина, Л. С. Берга и других известных географов. Почти все они блистали во многих областях, не замыкаясь в рамках узкой специализации. Но из географической триады они больше всего занимались природой, гораздо меньше — населением и еще меньше — хозяйством. (Конечно, такое деление весьма условно — в то время география большей частью считалась единой наукой, и многие работы исследовали все три компонента «земного единства».)

В конце прошлого — начале нынешнего века специально населением занималась антропогеография, крупнейшими представителями которой были Л. Д. Синицкий, А. А. Крубер и сын великого путешественника — Вениамин Петрович Семенов-Тян-Шанский. Они своим предшественником и основателем антропогеографии считали Фридриха Ратцеля, создавшего теоретические основы этой науки. Велико было влияние и французской школы «географии человека», основанной в начале века Видалем де ла Блашем и его учениками. Эта, последняя особенно привлекала блестящим стилем изложения, яркими картинами природы и жизни людей (географов готовили для этого на филологическом факультете Сорбонны, так как главное их орудие — слово!). Основной продукцией этой школы были региональные описания, в центре которых находился образ жизни человека, складывающийся в его взаимодействии со средой обитания.

Главной почиталась зависимость населения от природной среды. Иногда доходили в этом до абсурда, подобно Ф. Ратцелю: «...Распределение теплоты и влажности по поверхности Земли прежде всего и непосредственно (!) определяет распространение человека».

Хозяйство для антропогеографов было лишь одной из сторон образа жизни — занятия населения. Непосредственно хозяйством занималось так называемое «отраслево-статистическое направление», считавшее экономическую географию частью политэкономии и задачей ее — «освещение современного состояния отраслей хозяйственной жизни». Итак, во-первых, только «современного», без всякого там историзма, а во-вторых — отдельных отраслей без связей между ними.

После Октября

новую мировоззренческую основу — диалектико-материалистическую — легче восприняли географы, изучавшие природу,— они были подготовлены к этому, находясь и до революции на стихийно-материалистических позициях. Гораздо тяжелее проходила перестройка тех, кто изучал население и хозяйство: нужна была новая, марксистская концепция географического исследования населения и хозяйства. Впервые она (прежде всего в виде концепции районирования страны) была сформулирована в плане ГОЭЛРО, в работах комиссии ВЦИК по районированию, а затем в трудах Н. Н. Баранского и Н. Н. Колосовского.

Н. Баранский разработал основные принципы так называемого «районного подхода» в хозяйственной географии. «Отраслево-статистическое» направление описывало, как распределяется такая-то отрасль по губерниям; район же как целостное образование того или иного масштаба исчезал. Как говорил Баранский, это все равно, что описывать сначала одежду литературного героя, затем обувь, затем телосложение, затем черты лица,— целостного представления о нем не получилось бы. Нужно прорваться «внутрь» района, к первичной информации о хозяйстве во всех взаимосвязях его составных частей.

Итак, основы новой географии хозяйства (экономической географии) были заложены, и со времени первых пятилеток она бурно развивалась как вширь, так и вглубь.

А что антропогеография? Увы, для нее не нашлось столь же смелого и талантливого преобразователя. Более того, в конце двадцатых — начале тридцатых годов она попала под интенсивный обстрел так называемых «леваков» в географии (явление, аналогичное «Пролеткульту» в искусстве), которые объявили вначале войну «географическому фатализму», объяснявшему развитие общества исключительно природными факторами (чем действительно страдала часть ученых), а затем вообще объявили немарксистскими поиски каких бы то ни было связей между природой и хозяйством, природой и населением. В самом деле, если человек — царь природы, какое может быть приспособление к ней?

Пятнадцать лет спустя, в 1946 году, Н. Баранский писал: «Убив старую «антропогеографию», «новые веяния» ничего не создали на ее месте; раздел о населении, включавший в прежних географических описаниях весьма обстоятельные сведения не только о составе населения, его расселении, населенных пунктах, но и о нравах, обычаях, культуре, в более новых работах выпал бесследно, провалившись между природой и хозяйством, между физической и экономической географией. «Человека забыли!!!»

В конце сороковых годов многим уже стало ясно, что «изгнание человека» из географии только вредит ей, и фактически заново начала создаваться «география населения». В 1947 году вышел первый сборник под этим названием. Дальнейшие события уже описаны в начале статьи. Отметим лишь, что если до революции и в первые годы после нее «антропогеография» и хозяйственная (экономическая) география всеми считались хоть и связанными, но самостоятельными науками, то после войны зарождающаяся география населения развивалась «под крылом» и под именем экономической географии — до тех пор, пока ей там не стало тесно: резко возросла доля изучаемых ею социальных проблем.

Чем должна заниматься социальная география

Вообразим идеальное исследование — ну, например, Нечерноземной зоны РСФСР. Актуальность такого исследования очевидна: мельчание деревень региона, падение эффективности сельскохозяйственного производства приняли такие размеры, что стала очевидной необходимость кардинальных мер, которые теперь предпринимаются в рамках программы развития Нечерноземья.

Итак, представим себе междисциплинарное научное исследование проблем этого региона и его перспектив. Пригласим участвовать в нем экономиста, социолога, агронома и географа (список заведомо неполон: надо бы позвать еще и архитектора, и демографа, и многих других специалистов, но для нашего разговора хватит и этих четверых). Что будет делать каждый из них?

Агроном, естественно, исследует, какие сорта на каких почвах высеваются, какие агротехнические приемы используются, какие сево-

Фото В. Бреля.

обороты внедрены. Экономист определяет структуру производства, степень прибыльности или убыточности разных видов продукции, структуру себестоимости. Социолог выявляет социально-профессиональные группы, исследует бюджет времени, текучесть кадров, отношение к труду, степень удовлетворенности бытом. Одним словом, каждый занят своим делом.

А географ? В принципе он, видимо, во-первых, должен составить общую характеристику Нечерноземья: описать ее экономико-географическое положение (ее место среди других районов, городов, в сети дорог, в потоках грузов и пассажиров и так далее); природные условия, ресурсы и их оценить; историю освоения этой местности; население (его состав, динамику, размещение); хозяйство; внутренние различия, то есть районирование территории с характеристикой каждого из районов. Причем каждый из этих разделов должен вскрывать размещение явлений по территории.

И здесь уже появляется специфический для географии объект — территориальные системы (расселение, промышленность и так далее).

Именно географ, очевидно, заметит одну особенность Нечерноземной зоны: малые по сравнению с другими местами размеры сельскохозяйственных угодий. В районе Валдайской возвышенности, например, средний размер участка пашни колеблется от одного до четырех гектаров. Это значит, что средний колхоз (совхоз) имеет несколько сот клочков пашни, часто удаленных друг от друга на большие расстояния.

Географ заметит также, что число населенных пунктов в хозяйстве (колхозе, совхозе) — от десяти до тридцати. В прошлом вокруг каждого из этих поселений были пашни, сенокосы, пастбища, мелкие животноводческие фермы. Поскольку пашня была недалеко от ферм, туда, как правило, вывозился навоз; пастбища тоже были рядом. На этих небольших немеханизированных фермах получали вполне приличные для здешних мест удои.

Географ отметит, чем регион расплачивался за последующие перемены. Старые работники уходили на пенсию, а новых не было — уехали. К тому же многие поселки попадали в разряд «неперспективных», так что тем более ферму там надо было закрывать. В это время как раз увлеклись строительством животноводческих комплексов в центральных усадьбах, строились и жилые дома, объекты, «соцкультбыта» — немного, но строились, и часть центральных поселков даже увеличила свою людность (на общем фоне резкого ее падения). Порой собранное в одном месте стадо, оторванное от пастбищ и пашни, снижало удои. Если же навоз на поля, ставшие теперь дальними, вывозить переставали, тогда и урожайность на них резко падала. До некоторых из этих полей в условиях бездорожья не доберешься, они частично заросли лесом и кустарником, а частично из пашни перешли в пастбище или сенокос.

Как известно, в сельском хозяйстве три слагаемых — труд, земля и капитал. Здесь первые два из них уменьшались, а третье возросло, но далеко не всегда настолько, чтобы компенсировать их падение.

Составив общую характеристику территории, географ выполнил таким образом задачу по крайней мере описания, а если хороший географ, то и в значительной части — объяснения существующей картины. (Н. Баранский говорил по этому поводу, что экономико-географ нужен или умный, или совсем не нужен.) Далее — этап оценочно-прогнозный.

Обобщая результаты, полученные всеми участниками нашего «идеального» исследования, географ, например, может высказать предположение: если удастся приостановить отток людей из деревень региона, более того, если удастся привлечь сюда новых людей из городов, из других районов страны, если изменится политика в расселении, дальнейшая судьба региона сложится так-то и так-то. Она будет иной, если иным будет любое из перечисленных слагаемых,— такой-то в каждом случае.

Географ и...

Но такой прогноз предполагает оценку социальной эффективности существующего и будущего расселения. Здесь можно опереться на «объективные» оценки существующих условий жизни людей в различных частях региона и поселениях: обеспеченность жильем и его благоустройство, число учреждений обслуживания (а также ассортимент и качество услуг); условия труда, условия ведения личного подсобного хозяйства (возможность пользоваться пастбищами, сенокосами и другие); наконец, традиционный объект интереса географов — природные условия жизни (климат, воды, рельеф).

Условия жизни людей — это и формы расселения (численность жителей в населенных пунктах, расстояния между ними), и сами люди: одно дело молодежный поселок при новостройке, совсем другое — деревня, где живут пенсионеры; важно и соотношение мужчин и женщин, особенно в молодых возрастах, соотношение одиночек и семейных.

Однако то, что какое-то село застроили пятиэтажными домами, для нас важно прежде всего потому, что это сказывается на образе жизни людей, их бюджете, времени. Поэтому дать социальную оценку расселению мы сможем лишь в том случае, если будем (хотя бы в общих чертах) представлять себе образ жизни людей в каждом из населенных пунктов.

Но такой «объективной» характеристики сложившейся ситуации, очевидно, мало. Тут очень важны субъективные оценки: «что нравится» и «что не нравится» людям в их поселении. А это зависит от потребностей людей, восприятия ими разных сторон быта, их системы ценностей, норм поведения. Чтобы прогнозировать будущее поселка и его жителей, географ должен разбираться во всем этом, причем не на уровне древнего географа-путешественника, а на уровне современной науки.

Но чем же географ в таком случае будет отличаться от социолога? На мой взгляд, должно быть два главных отличия. Во-первых, традиционный в географии комплексный подход: географ рассматривает население как часть «земного единства» в его взаимосвязи с природой и хозяйством. Во-вторых, традиционный пространственный подход географа, например картографирование изучаемых явлений, привязка их к конкретной территории. Географы давно уже разработали множество способов оценки расселения людей на Земле. Описать и объяснить сложившиеся территориальные различия в условиях и образе жизни населения географ (конечно, знающий основы социологии), пожалуй, сможет сделать лучше, чем «чистый» социолог.

Более того, в географии уже есть модели, позволяющие предсказывать некоторые изменения в образе жизни. Еще в пятидесятых годах шведский географ Торстен Хегерстранд создал модель «диффузии нововведений». Он опробовал ее на примере использования агротехнических новшеств шведскими фермерами. Оказалось, что новые приемы вначале внедряются вблизи крупных городов, затем — на «ближней» периферии, потом — «на дальней», причем играют роль и традиционные связи между районами, и состав населения, и его плотность (частота контактов!), и многое другое.

А как не хватает нашей практике модели распространения городского образа жизни в сельской местности (вспомним хотя бы, что именно в районах, где этот процесс идет наиболее интенсивно, тут же сворачиваются личные подсобные хозяйства).

Географ должен сам учиться ставить социологическую задачу, разрабатывать программу и инструментарий исследования, проводить его и интерпретировать результаты.

Примерно то же самое происходит на стыке географии населения и демографии. В принципе прогноз численности и структуры населения (с учетом повозрастной смертности, при разных вариантах рождаемости и миграций) — чисто демографическая задача. Но поскольку результаты этого прогноза нужны для прогнозов расселения, территориальной организации хозяйства, а «заказать» его демографам пока слишком сложно, то географы, более или менее овладев методикой, сами составляют эти прогнозы, так сказать, во «вспомогательных цехах» (а не получают «по кооперации»). Впрочем, тут есть и свой плюс — расширение кругозора, что полезно в любом случае.

Мы уже это делаем,

и многие наши исследования с полным правом можно назвать социально-географическими. Многие работы по географии населения и большинство работ по географии сферы обслуживания ориентированы, пусть и неявно, на социальный эффект — улучшение быта. Сейчас к этим уже традиционным исследованиям добавляются новые, посвященные изучению подвижности населения, городской среды, образа жизни людей.

Начало исследованию региональных различий в образе жизни людей положили работы географа из Тартуского университета Т. В. Райтвийр. Она вместе с коллегами изучала образ жизни эстонцев в поселениях разных типов: в столице республики, в промышленном центре, обычном среднем городе, райцентре, центре колхоза (совхоза), в сельском поселке и на хуторе. Каждое из этих поселений демонстрировало свой набор типов образа жизни, от самого урбанизированного до самого традиционного, замкнутого на свой дом и хозяйство; интересно, что в той или иной мере все они были представлены во всех поселениях, и в любой деревушке можно найти хотя бы одного «урбаниста», а в столице и в промышленном центре обязательно найдутся «традиционалисты». Однако для каждого типа поселений определенный тип образа жизни сейчас особенно характерен: географам удалось при этом еще и построить прогноз развития разных типов образа жизни в разных поселениях.

На географическом факультете МГУ было проведено конкретное социально-географическое исследование культурного обслуживания населения в одном из районов Нечерноземья. Мы изучали характер расселения и состав населения района, выясняли, как обеспечены люди учреждениями культуры, определяли фактическое потребление культурных благ и услуг. Исследовался райцентр (малый город с населением семь тысяч жителей) и три совхоза.

Мест в клубах, книг в библиотеках на тысячу жителей, как ни странно, тем больше, чем меньше населения, ведь размеры учреждений довольно-таки стандартны.

Пользуются услугами культурных учреждений в поселениях разного типа совершенно по-разному. Так, киносеансы посещают 80 процентов опрошенных в райцентре, 60 — в центральных усадьбах и от 15 до 30 процентов — в поселках отделений. Примерно одинаково во всех типах поселений подписываются на районные газеты, обеспечены телевизорами и радиоприемниками; наибольшие контрасты — по доле посещающих кино, клубы, библиотеки (в два с половиной — четыре раза) и подписке на все виды журналов.

Это исследование в общем-то частной проблемы подводит нас к размышлениям и выводам, выходящим далеко за ее рамки. Очевидно, о чем бы ни шла речь, бессмысленно говорить вообще о «сельской местности», даже одного небольшого района, и нельзя принимать по отношению к ней стандартные решения.

Стоит ли в будущем стремиться для удобства управления и обслуживания к стандартным, одинаковым сельским поселениям, равномерно расположенным по территории каждой зоны,— именно таким видится будущее наших деревень некоторым специалистам? Это нелепо с точки зрения истинного географа. Ведь он воспитан на том, что разнообразие поселений — по-разному расположенных на местности (вдоль реки, дорог, на лесных полянах, в балках), с различной планировкой (линей-

ной, квартальной, радиальной, свободной), застройкой (разными типами зданий) и функциями — часть накопленного культурного богатства. Насколько мы обедним наше существование, если подстрижем их «под одну гребенку»!

Но это — отнюдь не призыв к консервации всего, что мы имеем (хотя, подобно тому, как это делают с отдельными зданиями, хорошо бы сохранить для потомков, например, «типичный прифермский поселок в Нечерноземье семидесятых годов» или хотя бы его подробное описание). Поселения живут, развиваются, рождаются и умирают — это естественный процесс. Но развитие поселений должно идти по-разному, в зависимости от местных условий. И тут географы тоже могут сыграть свою роль.

Нельзя забывать и еще об одной задаче географии — общекультурной. Во все времена географы призваны были расширять кругозор людей и давать им необходимые знания о мире и о разных странах. В последнее время интерес географов к такой работе — страноведению — явно упал: это негласно считалось «описательщиной», просто собранием справок о стране или районе. Научных лавров подобная работа практически не давала, а хлопот было много, ведь надо разобраться не только в рельефе или сельском хозяйстве, но и во всех сторонах жизни страны или ее региона и в их взаимосвязях. Сейчас, правда, все больше зреет понимание того, что без таких работ география не выполняет свою самую первую и главную задачу, соответственно теряет авторитет и наносит, прямо скажем, большой ущерб народному хозяйству: практик, не знающий территории, на которой он действует, принимает решения, не учитывающие местные условия.

Но такие работы будут иметь успех лишь в том случае, если они будут яркими, интересно написанными и показывающими жизнь людей на каждом куске земли.

Тридцать семь лет назад Н. Н. Баранский писал: «В каких домах живут люди данной страны, чем они питаются и во что одеваются, во что верят и как проводят свободное время — обо всем этом наши современные географические описания неизменно умалчивают». К сожалению, ситуация за эти годы не изменилась.

* * *

Подведем итоги. Постепенное усиление «человеческого элемента» в советской географии, идущее с конца сороковых годов, а также запросы жизни привели к качественно новому состоянию нашей науки. Наряду с экономическими оценками география теперь непременно должна давать и социальные. Это требует новых для географии исследований условий и образа жизни людей, их восприятия и оценок. А значит — изменения традиционных методик, новых методов работы — прежде всего из социологии, резкого улучшения (вернее, внедрения, так как пока что этого практически нет) социологической подготовки географов.

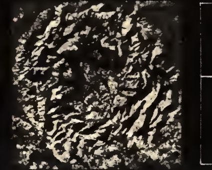
Сейчас еще трудно провести границы «зон влияния» между науками. На первых порах неизбежны дублирование, «изобретение велосипедов», нелепости, дающие повод к осмеянию «неофитов». Но многовековая история географии и сегодняшние требования к ней убеждают нас, что без исследования жизни людей география не выполнит своих главных задач. ●

В. Друянов

Земная родословная

«Астроблемы, геоблемы...» Так называлась одна из статей подборки, опубликованной нашим журналом в 1971 году. Подборка эта была посвящена происхождению странных округлых структур, в большом количестве обнаруженных к тому времени на поверхности Земли. Заголовок содержал некоторый каламбур. В нем реальный термин «астроблема», обозначающий структуры космического происхождения, противопоставлен придуманному по аналогии. Автор статьи кандидат геолого-минералогических наук Л. Шкерин склонялся к тому, что кольцевые структуры Земли — результат бомбардировки ее поверхности метеоритами. Значит — астроблемы! Ему вторил кандидат химических наук В. Анохин, считавший, что земная поверхность имела некогда «лунный облик», была испещрена следами метеоритных ударов, и где-то в недрах Земли, под пластами осадочных пород, можно обнаружить настоящие «лунные ландшафты» с миллионами кратеров всех мыслимых размеров.

Работы последних лет советских и зарубежных ученых показывают, что многие из обнаруженных на Земле кольцевых структур имеют все-таки чисто земное происхождение, а космические пришельцы-метеориты здесь ни при чем. Процессы, происходящие внутри Земли и прорывающиеся извержениями вулканов, выходами гейзеров, истечениями газов на поверхность,— вот истинные «родители» большинства из кольцевых структур. Однако небольшие астроблемы, образовавшиеся от падения метеоритов, есть на поверхности нашей планеты, как есть они и на поверхности Луны и Марса. Но и на Марсе, и на Луне далеко не все кольца — следы ударов метеоритов, а есть там и родственницы земных «геоблем».







На схеме в центре: при падении крупного метеорита в точке удара образуется наклонная зона разрушений в земной коре со впадиной на поверхности овальной или эллиптической формы. Мощный выброс пород обозначен на рисунке двойными стрелками



В течение сотен лет геологи изучали сушу планеты, исколесили вдоль и поперек равнины и горы, но не замечали многочисленных «колец» у себя под ногами. Спутниковая геология возвестила начало нового этапа исследований. Стоило геологам «возвыситься» над поверхностью планеты, обрести благодаря космическим изображениям новый угол зрения, как на снимках земной поверхности стали очевидны структуры, образующие в земной коре характерный кольцевой рисунок. Такие структуры были обнаружены на территории Советского Союза на Русской и Сибирской платформах, Украинском и Алданском щитах, в Казахстане, Тимано-Печорской геологической провинции. Очень много колец выявилось и на геологических картах зарубежных территорий, замечены они даже на шельфе Атлантического океана.

Округлые геологические образования в земной коре рисуют сейчас на картах почти во всех регионах мира. На мелкомасштабные карты попадают кольца диаметром до полутора тысяч километров, на крупномасштабных изображаются круги с километровым поперечником — в таких пределах (от метров до десятков километров) меняется размер этих геологических структур.

И на поверхности Луны, Марса и Венеры астрономические наблюдения, съемки с космических аппаратов обнаруживают в больших количествах кольца и овалы. Именно цирки и кратеры лунной поверхности поначалу привлекли внимание к кольцевым структурам. Более полувека длится дискуссия об их происхождении. Сторонникам вулканической родословной противостоят приверженцы ударной — метеоритной гипотезы. Действительно, метеориты в течение многих миллионов лет долбят и продолжают долбить незащищенную поверхность земной спутницы и соседних планет. И это не может пройти бесследно. Если падает метеорит, имеющий в поперечнике несколько десятков километров, то встреча с «посадочной площадкой» будет подобна взрыву. Удар породит на поверхности планеты температуру во многие тысячи градусов и давление в миллионы атмосфер. Мишень мгновенно превратится в своеобразный реактор, в котором начнутся процессы испарения и плавления горных пород, а затем последует разрыв реактора, и расплавленное и измельченное каменное вещество разлетится окрест. На поверхности появится метеоритный кратер, вокруг которого кольцом ляжет подброшенная вверх горная порода.

В фокус спора попали и кольцевые структуры Земли, во многом сходные с кратерами на Луне. Им тоже стали приписывать космическое происхождение, называя «ударными кольцевыми структурами», «метеоритными структурами», «астроблемами» и так далее. Была разработана теория так называемых шок-процессов, протекающих очень быстро, только в момент удара и не сравнимых по интенсивности с обычными земными. Благодаря мощи этого моментального процесса в месте встречи метеорита и земной поверхности появляются редкие минералы, в частности коэсит, которые сначала были синтезированы в лабораторных условиях при высоких давлениях и температурах, а уже потом найдены в шок-структурах.

Идеи ударного метаморфизма увлекли многих исследователей... Достаточно было в кольцевой структуре обнаружить следы этого процесса, чтобы тут же указать на причину ее возникновения — прилет космических «пришельцев». На Земле, по мнению этих ученых, нет сил, способных столь коренным образом преобразовывать горные породы.

Однако с течением времени геологическое изучение крупных астроблем показало, что они возникли не мгновенно, не за один раз, а в несколько приемов. Их породил многоактный процесс, цепь геологических событий, растянутая во времени на десятки миллионов лет. Ученые установили, например, что известные кольцевые структуры Сёдбери в Канаде и Вредефорт в Южной Африке образовались за двести миллионов лет.

С другой стороны, в ряде районов встречены кольцевые структуры, расположенные по соседству с хорошо знакомыми геологам трубками взрыва. Это, например, известные кольцевые структуры Рис и Штейнхейм, расположенные рядом с трубками взрыва Южной Баварии, впадина Попигай и кольца в нижнем течении реки Оленек на севере Сибири, структуры в центральной части территории США и другие. Трубки взрыва — это каналы, образовавшиеся при прорыве газов через пласты земной коры. Они бывают заполнены обломками пород, так называемой брекчией. Довольно часто брекчии оказываются алмазоносными, поэтому трубки взрыва тщательно изучены геологами. Диаметр их не очень велик, обычно не превышает километра в поперечнике. Кольцевые структуры, обнаруженные рядом с трубками взрыва, чаще всего оказываются с ними одного возраста и отличаются только масштабами и напряженностью создавших их процессов. Логично предположить, что и те и другие порождены одним действием — земными взрывами, поскольку трубкам взрыва в местном происхождении никто не отказывает.

Было обнаружено, что так называемые астроблемы часто связаны с определенными типами магматических пород, богатых газами, поступившими из земных недр. И наконец, распределение кольцевых структур носит не такой случайный характер, как это должно было быть при обстреле из космоса. Чаще всего они сосредоточены в определенных тектонических зонах, связанных с поднятием фундамента земной коры или разломами в ней. Значит, импульс, создавший геологические кольца, был направлен снизу — из земных глубин, а не сверху, не из космоса.

Собранные вместе и тщательно изученные сведения о земных кратерах привели члена-корреспондента АН СССР П. Н. Кропоткина к выводу, что большинство кольцевых структур Земли образовано вулканической деятельностью. Однако в это высказываемое и раньше положение он вносит серьезные изменения, выделяя из пяти различных типов вулканических извержений один, который мог произвести работу, сравнимую по скорости с могучей деятельностью метеоритного удара. Речь идет о газовом выбросе — о вулканизме бандайсанского типа.

Почти сто лет назад в двухстах километрах к северу от Токио буквально взорвался вулкан Бандай-сан, молчавший тысячу лет. Один из конусов вулкана уменьшился на 600 метров, одновременно появился кратер глубиной в полкилометра. Лавы во время этого извержения не было — грандиозные разрушения произвел выброс газов. Именно такому типу извержений, считает П. Н. Кропоткин, под силу раздробить и измельчить в пыль монолитные породы, поднять температуру и давление до таких величин, что рождаются редкие минералы, породить процессы необычайной силы. Давление ударной волны при прохождении через горные породы может достигать полумиллиона атмосфер.



Довольно часто кольцевые структуры располагаются по соседству с хорошо знакомыми геологам трубками взрыва — каналами, образовавшимися при прорыве газов через пласты земной коры.
На рисунке вы видите скопление трубок взрыва (I), а рядом — большая, диаметром 3 километра, кольцевая структура Штейнхейм (II) и крупная кольцевая структура Рис. (III).
Все эти образования находятся в Южной Баварии.
250 вулканических трубок взрыва пронизывают слои отложений, превращая этот участок горных пород в своеобразное сито.
Здесь же находится центр аномального прогрева земной коры.
Неподалеку распространены углекислые минеральные источники, связанные с вулканизмом.
Впадины Штейнхейм и Рис — типичные кольцевые структуры, горные породы в них переплавлены вулканическим взрывом.
Они образовались 14—15 миллионов лет назад, тогда же, когда и трубки взрыва.

Такого рода вулканический выдох привел к одной из самых грандиозных природных катастроф — извержению вулкана Кракатау в 1883 году. Половина гористого островка, на котором он расположен, была превращена в мельчайший порошок. В виде вулканического пепла он рассеялся на огромной территории в 800 тысяч квадратных километров и частично залетел в стратосферу на высоту 60—80 километров. До катастрофы на островке высились две горы длиной восемь километров и шириной до пяти километров. Обломки величиной с голову человека Кракатау катапультировал на расстояние до двадцати километров. Часть выброшенного материала преодолела земное притяжение и ушла в межпланетное пространство.

Недавно было детально изучено извержение вулкана Толбачик на Камчатке. Анализируя собранные материалы, ученые установили, что газ вырывался из жерла Толбачика со сверхзвуковой скоростью!

Оказывается, энергии газового извержения достаточно для того, чтобы переработать породы, раздробить их, переплавить, испарить — словом, произвести то же, на что способен удар метеорита!

Возможности ударной взрывной волны были проверены при подземных ядерных взрывах в США. Даже на значительном удалении от центров ядерных взрывов были обнаружены проявления шок-метаморфизма, вблизи же гранитные породы испарились полностью. По оценкам вулканологов, дегазация Земли сопровождается куда более мощным выделением энергии. Извержение Кракатау, например, в миллион раз (!) превосходило по силе взрыв ядерного устройства, испарившего гранитную породу.

Газ и жидкость, рвущиеся наверх с больших глубин, возможно, создают эффект гидравлического удара, внедряясь в земную кору. Такая ситуация может возникнуть, например, когда у очага землетрясения происходит резкое сближение двух блоков коры или мантии, разделенных разломами. В таких разломах, как правило, накапливаются газы. Запертые, сдавленные сдвинувшимися блоками коры, они будут со страшной силой рваться наружу.

Резкие выдохи присущи не только Земле. Академик А. П. Виноградов писал в 1973 году, что следы первичной бомбардировки Луны метеоритами давным-давно погребены под ее корой, а ее рельеф — это сохранившийся вулканический ландшафт. Кора Луны имеет толщину от десяти до шестидесяти километров и состоит из изверженных пород, поступивших из ее недр. Вследствие охлаждения Луны магма в ее недрах могла сохраниться только на глубине 800—1000 километров и, конечно, прорваться наверх сквозь кору такой мощности не может. Но дегазация Луны продолжается. Это подтверждают

прямые наблюдения: в некоторых кратерах происходит истечение газов, в других заметно повышение температуры — на сто градусов выше, чем в близлежащей местности. В середине кратеров иногда видны углубления — это вулканические жерла, пробуравленные газами. Из крупных вулканов газовые извержения выбросили материал на расстояния, равные четвертой части окружности Луны. Астрономы давно заметили следы этих выбросов, тянущиеся в виде светлых «лучей» во все стороны от крупнейших лунных вулканов.

Взрывной вулканизм есть на Марсе, Меркурии и других планетах Солнечной системы. На Марсе, как и на Луне, обнаружено множество двухъярусных кольцевых структур, в некоторых замечено по нескольку колец. Поскольку метеориты не могут со снайперской точностью попадать в одну и ту же точку, логичнее предположить — многокольцевое строение создано повторными газовыми извержениями. На поверхности Ио — спутника Юпитера — восемь вулканов выбрасывали пепел на высоту до 320 километров со скоростью до тысячи метров в секунду. Такую кинетическую энергию твердым частицам могли сообщить только глубинные газы.

Американские ученые нашли, что вулканическая активность возможна и на небольших спутниках Юпитера и Сатурна, которые состоят из... льда! Роль магмы в них исполняет аммиачно-водный раствор, происходит там и дегазация.

П. Н. Кропоткин считает, что решающим для выяснения биографии кольцевых структур Луны, Марса, Меркурия и Земли может быть изучение следов метеоритного удара с точки зрения законов механики. Большинство метеоритов падает на поверхность не вертикально, а под углом. Эксперименты показывают, что косой удар быстролетящего твердого тела о бетон оставляет асимметричную вмятину. То же должно наблюдаться при падении метеоритов, и чем больше они, тем заметнее окажется асимметрия кратеров: будет различной крутизна стенок, высота вала, окружающего впадину, кратер будет вытянут в плане и так далее. Это не наблюдается у большинства кольцевых структур ни на Земле, ни на поверхности соседних планет. Напротив, кольцевые структуры повсеместно приближаются по форме к кругу и гораздо реже — к эллипсу или овалу.

Интересно, что создатель теории «планетезималей» — крупных частиц, из которых некогда сформировались планеты,— известный американский астроном Т. Чемберлин еще в 1929 году обратил внимание на круглую форму кольцевых структур и еще тогда пришел к выводу, что кратеры Луны — результат вулканических извержений, а не падения метеоритов на ее поверхность. Однако в дальнейшем его соображения были забыты. Но в 1949 году советский геолог А. Хабаков в замечательной книге «История развития поверхности Луны» указывал на вулканическую природу большинства кратеров этой планеты. Изучение образцов лунной почвы, проведенное недавно членом-корреспондентом АН СССР А. А. Маракушевым, показало, что она представляет собой в основном вулканический пепел, а не результат дробления пород метеоритами.

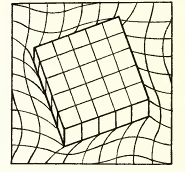
Однако газовый вулканизм не объясняет всего многообразия кольцевых структур. Два советских геолога недавно предложили их классификацию: в ней три типа, включающие десять групп, которые, в свою очередь, состоят из двадцати девяти различных видов! Первый тип — это структуры, образованные деятельностью внешних агентов на поверхности Земли, ко второму относятся ударно-взрывные — следы падения метеоритов, и третий тип — эндогенные, возникшие в результате воздействия подземных сил.

Видимо, земная кора так уж устроена, что, несмотря на разнообразные воздействия — удары метеоритов, разрушения ветром и водой, толчки снизу, прорывы газов из глубины, она реагирует на них примерно одинаково: в ней возникают кольцевые образования, сходные по внешним признакам, но отличающиеся по более тонким приметам.

Большой группе геологов — сотрудников академических институтов и научно-производственного объединения «Нефтегеофизика» Министерства геологии СССР — выдан диплом на открытие, в котором рассматривается происхождение определенного вида геологических колец. Авторы считают, что их формирует мощное воздействие снизу, из глубин Земли, если равновесие земной коры нарушено «всплывающим» геологическим телом — диапиром,— похожим по форме на перевернутую каплю. Его подъем приводит в состояние напряженности поверхностные слои, они трескаются, окружая место удара. Появляются кольцевые или овальные разломы, которые впоследствии становятся местом приложения подземных сил, ведь это ослабленные зоны. Туда устремляются глубинные растворы, там легче происходит их фильтрация, быстрее проникают различные вещества, больше поступает глубинного тепла. Из растворов выпадают минералы, часто имеющие светлую окраску. Они-то маркируют систему кольцевых трещин, и на изображениях из космоса она предстает в виде кольцевой структуры.

Импульс энергии из недр Земли может не достичь ее поверхности, если завязнет на пути к ней. Тогда система кольцевых нарушений возникнет в недрах, но и эта подземная кольцевая структура обязательно проявит себя в верхних горизонтах. Она окажется своеобразным прожектором, который будет отбрасывать на земную поверхность свои лучи в виде геофизических аномалий: магнитных, гравитационных, тепловых, электрических. В вышележащих слоях появится кольцеобразная геофизическая аномалия! Она не будет заметна на спутниковых фотографиях, но ее отметят карты геофизических данных. К кольцевым структурам, возникшим на поверхности Земли благодаря вулканическим выдохам планеты, добавятся и те, что не дошли до самых верхних слоев. Но природа их та же, и родословная у тех и других земная.

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ



Откуда пришли пасхальцы?

Широкой публике известна гипотеза знаменитого норвежского путешественника и ученого Тура Хейердала, утверждающего, что первопоселенцами острова Пасхи в III веке были выходцы из Южной Америки и лишь примерно в XII веке остров был завоеван прибывшими туда полинезийцами. В доказательство того, что такое огромное расстояние могло быть преодолено далекими предками современных индейцев, он организовал вошедшее в историю плавание через Тихий океан на бальсовом плоту «Кон-Тики».

В пользу гипотезы Хейердала говорят и многие черты культуры островитян. Так, знаменитые каменные идолы и орудия из камня, найденные на острове Пасхи, очень напоминают те, что обнаружены учеными в некоторых районах западной части Южной Америки, а вот в Полинезии ничего подобного нет. Анализ физического склада и языка пасхальцев свидетельствует примерно о том же. Наконец, нельзя сбрасывать со счетов и то, что даже сегодня островитяне подразделяют своих единоплеменников на «длинноухих», чьи предки, согласно легенде, пришли с востока, то есть из Америки, и на «короткоухих», явившихся с северо-запада,— вероятнее всего, с Маркизских островов.

И все-таки среди антропологов далеко не все были согласны с гипотезой «какого-то путешественника» Хейердала. Слишком уж «еретической» представлялась многим из них мысль, что люди каменного века, не знавшие, скажем, не только письменности, но ни колеса, ни железа, могли пуститься в странствие длиной чуть ли не четыре тысячи километров по неведомым просторам Великого океана.

Как они ухитрились выжить, перенести штормы, преодолеть рифы и прибой, как, наконец, не потеряли друг друга плоты, ведь «экипаж» этих плотов вряд ли мог дать такое многочисленное потомство.

Ответ на все эти вопросы и поныне нелегок. Ведь даже к 1722 году, когда остров Пасхи (аборигены звали его Рапа-Нуи, что значит Пуп Земли) был открыт голландскими мореплавателями, практически бесписьменные люди могли давно забыть свое подлинное происхождение. Да тут еще братоубийственная война, в результате которой население к прибытию Джеймса Кука в 1774 году составляло уже менее тысячи человек, и им, казалось бы, уже не до истории своего народа. Ну, а шестьсот гигантских идолов, большей частью поверженных со своих пьедесталов, продолжали хранить загадочное молчание, не желая рассказать ничего о том, кто, когда, как и зачем их воздвиг.

Однако попытки раскрыть эту тайну продолжаются по сей день. Последнюю из них предприняли американский антрополог Джордж У. Гилл из университета Вайоминг в Ларами и местный житель археолог Сергио Рапу Хаоа. Они провели раскопки девятнадцати захоронений, расположенных в различных частях острова. Часть изученных ими 308 человеческих скелетов была взята из пещер, часть — из ритуальных кладбищ под гигантскими статуями.

Хотя анализ еще не окончен, предварительные его результаты уже известны. Так, подавляющее большинство изученных мужских черепов обладает крупными размерами, тяжелыми, грубыми формами и большой вытянутостью, что говорит скорее в пользу полинезийского происхождения. Впрочем, полный анализ этих останков при помощи ЭВМ будет закончен только через несколько месяцев.

Среди части костей, взятых в различных местах захоронения, заметны определенные общие тонкие генетические особенности. Так, в коленной чашечке некоторых из них отсутствует одна из мелких костей. По-видимому, это результат родственного развития на основании общей генетической черты. У других обнаружен «лишний» черепной шов.

Направленный в Перу аспирант-антрополог ведет теперь там поиски останков людей, населявших в доисторические времена прибрежную область этой страны, откуда могли происходить первопоселенцы острова Пасхи. Если среди них будут обнаружены скелеты с аналогичными особенностями, это станет важным свидетельством в пользу гипотезы Т. Хейердала.

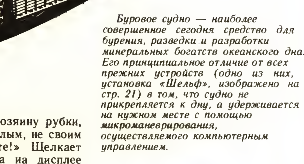
Вековая изоляция острова Пасхи, самого удаленного от континентов уголка Земли, идет к концу, и ученым следует изучить все свидетельства прошлого, пока не поздно.



РЕПОРТАЖ НОМЕРА

М. Баринов

Двигаться, чтобы стоять



*Буровое судно — наиболее совершенное сегодня средство для бурения, разведки и разработки минеральных богатств океанского дна. Его принципиальное отличие от всех прежних устройств (одно из них, установка «Шельф», изображено на стр. 21) в том, что судно не прикрепляется к дну, а удерживается на нужном месте с помощью **микроманеврирования**, осуществляемого компьютерным управлением.*

Выйти на «точку» и стоять!

На розоватом экране тревожным оранжевым огием горят строчки: «Ураган от норда 10°. Высота волиы — 5 метров. Волиовое течение — 2 узла, пеленг 30°. Температура воздуха — минус 10°. Температура воды — плюс 4°».

Над экраном — черный круг дисплея. На нем зелеными фосфоресцирующими линиями изображеиа ситуация: перекрестье страи света, гребенка с цифрами кабельтовых, «точка» — крохотная площадка на дне океаиа, к которой я должеи подвести корабль и стоять иад ней неподвижно, несмотря ии иа что. А вот и мы — буровое судио «Виктор Муравлеико», зелеиый силуэт иа черном фоие. Кораблик не стоит иа месте, он медлеиио движется вниз — к югу и одиовремеино поворачивается бортом к волне, к ураганиому ветру. Медленно — это только на изображеиии, иа самом деле мы дрейфуем все быстрее, все дальше от точки, и разворачивает нас так, что качка может стать опасной...

Здесь же пульт управлеиия судном. Моя правая рука — иа рычаге ходов, левая вращает небольшое колесико — потомок романтических штурвалов прошлых времеи. Пора действовать! Даю «полиый вперед» всеми виитами и одновременно подруливание «право иа борт». Что такое?! Качусь, качусь по-прежнему к югу, попрежиему продолжается опасиый разворот бортом иа ураган. Мгиовеино волна холода прокатывается по спине, а потом стаиовится жарко. Ведь у меня в руках сейчас снла в двадцать тысяч «лошадей»! Одио легкое движение — и семь гребных винтов должны двинуть судио в нужиом мне направлеиии!

Но вот движение иа юг замедлилось, и силуэтик на черном фоне застыл иа месте. Потом начал медленно-медлеиио выходить на север, одиовременно поворачиваясь носом против ветра. Ну да, я упустил из виду такую простую вещь, как инерция шестнадцати тысяч тонн иашего водоизмещеиия! Вижу цифры отсчета метров до «точки»: 800, 600, 400, 200... Надо сбавить ход, а то так и проскочить недолго. Сбавляю, привожу рули в нейтральное состояние. Но теперь нос иеудержимо движется, пересекая линию ветра и открывая урагану другой борт. Черт! Даю «полиый назад» и «лево на борт».

И... снова ие успеваю совладать с инерцией. Большие часы на переборке рубки показывают, что я уже больше часа веду этот немыслимый таиец вокруг «точки», то недотягивая до нее и раньше времени вырубая ход, то проскакивая ее, не в силах затормозить громадный корабль.

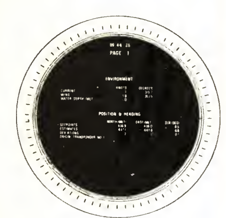
Наконец, исхитрившись, учтя все мыслимые н немыслимые воздействия, я вывожу корабль точно над «точкой» и, напрягшись как струна, стиснув рукоятку и колесико, подрабатываю винтами, подворачиваю рули, не отрывая глаз от совместившихся иа дисплее силуэта судна и «точки». Боковым зрением вижу большую красную секундиую стрелку иа часах. Ощущение во всем теле такое, словно тащил рояль иа восьмой этаж. Ура! Держу на «точке» целую минуту! Нет... ие держу уже: сползает, пропади он пропадом! Даю ход, подруливаю, и опять начинается эта чертова карусель. Опять с безнадежиостью обреченного вижу, как убегает от «точки» силуэт судна, как я теряю ощущение связи моих действий с результатами. Все. Сил больше нет. Сдаюсь.

Оборачиваюсь к хозяину рубки, говорю каким-то сиплым, не своим голосом: «Включайте!» Щелкает тумблер, и картинка иа дисплее мгиовенно меняется. Силуэтик судиа, словно почувствовав руку хозяииа, словио каким-то волшебством устранив все воздействия разбушевавшихся стихий, устремляется к «точке». Добежав до нее, он, словно резвый конь, два-три раза дергается в разные стороны и замирает. Встал неподвижио.

Я ие верил своим глазам: иа экране все тот же ураган, а иаше судно стоит, будто пришвартованное в надежной гаваии.

— Не может быть! — обернулся я к хозяину рубки.

Тот молча щелкнул другим тумблером, изображеиие иа днсплее увеличилось в десять раз, и тогда я увидел. Увидел и понял, что означает это страиное сочетание несопоставимых, казалось бы, слов — дннамическое позиционирование. Корабль не стоял на одном месте, как это казалось прежде. Вот ураган, видимо, чуть-чуть ослабел, и судно тотчас двинулось вперед. Но тут же в какую-то долю секунды виниты отработали задним ходом, и судно вериулось иа «точку». В тот же момеит нос стало заносить вправо, но подруливающие устройства выровняли его точно против ветра. На моих глазах происходило иечто совершенно немыслимое для любого моряка: ни один из доселе существовавших кораблей не в состоянии был вести такое ювелирное маневрироваиие, отклоняясь от «точки» ие больше, чем на два-три метра! Разумеется, иа «Викторе Муравленко» кроме двух нормальных гребных винтов, которые расположены иа корме, имеются еще три перпендикулярных тоннеля в теле судна, спереди, в носу, а в тоннелях — три подруливающих гребных винта и еще два таких же подруливающих устройства в кормовой части. Разумеется, это дает такие маневренные возможиости, какие прежде и не снились. Но главное то, что управлять этими уиикальными механизмами человеку просто ие под силу. Я сам в этом только что убедился.



ЭВМ, управляющая судном, выдает информацию на экранах в виде графиков, кратких текстов, рисунков

А кто же осуществляет динамическое позиционирование? Компьютер. И не один, а сразу три. А что это такое — дииамическое позиционирование и для чего оио нужно? Вот теперь и начием с самого начала.

Все устройства для бурения на дне страдают одним важным иедостатком — они жестко скреплены с дном. Они не могут прервать бурение, уйти на ремонт, на отстой в случае слишком неблагоприятиых условий, а потом просто и быстро вернуться, найти свою скважииу и продолжить работу. Есть и еще один недостаток у всех этих устройств: в большей или меньшей степени их ограничивает глубина моря.

Буровое судио — более совершенное средство для работы в мо-

ре, для бурения морского дна. И главное его отличие от всего созданного людьми для разведки и разработки минеральных богатств океанского дна — это система «дипи», динамического позиционирования, или, если попытаться сказать еще проще, система подвижного стояния. Ее ни с чем прежним не сравнишь, не назовешь ни «электронным якорем», ни «компьютерной швартовкой», потому что сам принцип основан именно на движении, а не на «прикреплении» судна к чему-то на дне или на берегу.

В район, выбранный геологами для бурения, судно ведут обычные моряки: судоводители, штурманы. На расстояние около милн-полумили от точки судно подводится с помощью системы «дипи» вручную, так, как я это сам пробовал на тренажере. (Система имеет режим тренировочных занятий, когда с оператором у пульта играет компьютер, имитируя заданную заранее ситуацию, как это было со мной.) Затем непосредственно у точки бурения включается компьютерное управление системой, и судно приступает к микроманеврированию с целью не отойти от точки дальше, чем на 5—15 метров, в зависимости от глубины моря в месте бурения.

Система имеет три компьютера, один из которых находится в рабочем режиме, второй контролирует его, а третий — в готовности подлать сообщения либо на таких же бланках, либо выдавать информацию на экранах в виде графиков, кратких текстов, рисунков. Зная все о ситуации снаружи и о состоянии систем судна, машина по приказу человека может взять на себя управление системой «дипи», то есть обеспечить стояние судна над точкой бурения, беспрерывно подавая команды на семь винтов и рули, ведя очень сложное микроманеврирование в невероятном для человека темпе. Сколько так может продолжаться? Столько, сколько потребуется для бурения скважины. А поскольку «Виктор Муравленко» может бурить скважины на глубинах до трехсот метров и до шести тысяч метров в глубь самого дна, то непрерывное бурение он будет вести в течение нескольких месяцев. И все это время будет работать система «дипи». Разумеется, не в таком напряженном режиме, как у меня в тот день на тренажере. Океан может быть не только штормовым, есть и штили, и легкие волнения. Тогда компьютерам и силовым системам «легче», хотя они все равно продолжают свою бессменную вахту.

Азбука бурения

Всякий уважающий себя буровик, если попросить его рассказать о своей работе, скажет, что он строитель, что бурение, а точнее — цы породы — шлама и, поднимаясь между стенками скважины и телом бурильной трубы, выносит шлам наружу. Другая важная функция бурового раствора — служить смазкой для долота, по тому же принципу, как сверлят дрелью «с маслицем» особенно прочные стальные детали.

Шлам — ценнейший информационный материал для геолога. Ведь людям, создающим скважину, чрезвычайно важно знать, что происходит там, в недрах. Они идут навстречу залежам нефти и газа, находящимся под высоким давлением, идут в общем-то навстречу вулкану. И по дороге в глубину их ждут и твердые как камень породы, и водоносные горизонты, и многое другое. Потому скважину с первых же метров начинают строить с большим запасом прочности. Долото на первых десятках метров выбирает широкий колодец, диаметром почти в метр. Начинается установка обсадных труб, металлических стенок колодца-скважины. Для большей прочности между наружными стенками труб и естественными стенками скважины закачивают цементный раствор, который намертво вмуровывает обсадную трубу. Поставив долото меньшего диаметра, буровики продолжают путь в недра. Через несколько сотен метров идет вниз новая серия обсадных труб. И так далее.

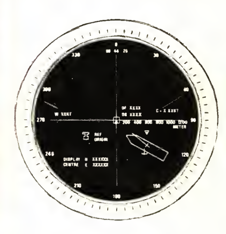
Чем ближе к залежи, тем трена, а через штуцер, который тоже не позволяет стихии вырваться наружу.

Вот мы и пробежались по азбуке бурения, которая понадобится при разговоре о работе в море.

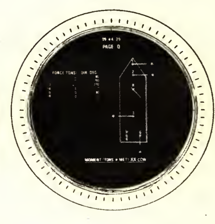
Уходим в море

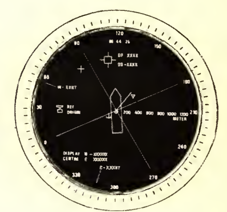
При первом знакомстве с работой геологов-разведчиков меня поразило удивительное обстоятельство. Они тоже бурят скважины, как и эксплуатационники. Но обычно эти скважины после того, как их «построят», намертво заглушают — закрывают и больше к ним не возвращаются. Дело в том, что окончательно понять, оконтурить открытое месторождение можно, лишь проверив данные геологов и геофизиков разведочным бурением. Бывает даже так, что скважину не доводят до продуктивного горизонта,— геологи видят по образцам шлама, что все структуры расположены «как надо», что нефть или газ здесь, несомненно, есть,— и закрывают скважину. Бурение — это очень дорого, но до сих пор мы не имеем другого, но такого же надежного способа окончательного «оконтуривания» месторождения.

Буровое судно — разведчик. Его скважины не дают стране ни нефти, ни газа, но буровое судно может быстро, оперативно провести разведочное бурение, оконтурить месторождение.









менить рабочий компьютер. В машину поступают сведения от различных датчиков внешней среды. Это — состояние воздуха и моря, система навигационной ориентации по радиомаякам, по спутниковой навигации, по акустическим импульсам, идущим от акустических датчиков на дне моря в непосредственной близости к точке бурения. Таким образом ЭВМ имеет всю информацию — и гидрометеорологическую, и навигационную. ЭВМ точно знает, где и в каких условиях находится судно. Кроме того, машина соединена датчиками со всеми силовыми системами судна. Ей известно состояние каждого агрегата, каждого устройства судна в каждую сотую долю секунды, потому реакция ее абсолютно не соизмерима с реакцией человека.

И наконец, машина имеет возможность общаться с человеком. Человек печатает ей свои приказы на устройстве, очень напоминающем электротелеграфную пишущую машинку, причем все тексты приказов одновременно фиксируются на специальных бланках для отчетности. Машина может десоздание скважины, это — капитальное строительство. И прежде чем отправиться в море на буровом судне, познакомимся с азбукой этого капитального строительства.

Минуем описание буровой вышки, ее все видели. В нижней части вышки находится роторное устройство — мощный вращающийся диск с четырехгранным или шестигранным отверстием, в которое свободно входит граненая штанга, опускающаяся по мере углубления скважины. На штангу навинчиваются бурильная труба и долото — массивный стальной треугольник с зубчатыми колесиками-шарошками. Вращается долото, бегают шарошки и грызут породу. С самого начала работ по бурильной трубе мощными насосами к долоту подается специальная жидкость — буровой раствор. В том, что это не просто «водичка», убеждает его стоимость: почти 25 процентов от общих затрат на очень дорогую работу по созданию скважины.

Изливаясь под напором из бурильной трубы, буровой раствор подхватывает измельченные частивожнее чувствуют себя буровики. Ни в коем случае нельзя допустить выброс — произвольное извержение нефти или газа. Ведь задача нефтегазодобытчиков — создать искусственную реку, которая в течение многих лет текла бы из недр под высоким пластовым давлением по трубам вверх и дальше и опять по трубам, уже по поверхности. Много лет!

Для того чтобы предотвратить внезапный выброс, используют опять же буровой раствор. Увеличивая его удельный вес с углублением скважины, мастера-добытчики достигают того, что давление колонны раствора в скважине превышает ожидаемое пластовое давление месторождения.

А для страховки наверху ставят превенторы — задвижки-захваты. Превенторы могут мгновенно перекрыть скважину, зажать бурильные трубы.

Ну а когда наконец достигнута заветная глубина, когда рвущийся вверх поток усмирен, введен в искусственное русло, можно и поплясать, и помазать друг другу физиономии так тяжело доставшейся нефтью. Только не из фонтаИтак, две главные задачи, стоящие перед моряками, буровиками-разведчиками, которые они должны решать, это стоять на «точке», несмотря ни на что, и заниматься капитальным строительством скважины в совершенно необычных условиях, когда между вышкой и устьем скважины лежит «прослоечка» морской воды метров этак в двести пятьдесят. Первую задачу решают «диписты», и об этом мы уже говорили. А вот во второй — в морском бурении — есть такие особенности, о которых сухопутным буровикам задумываться не приходится.

«Дипи» — система умная, надежная, необходимая на буровом судне. Однако море есть море, и может возникнуть немало обстоятельств, при которых работу судно не сможет продолжать работу и будет вынуждено отсоединиться (а иногда срочно отсоединиться!) от скважины и уйти в укрытие, в гавань, в док. При этом необходимо сделать так, чтобы скважина была полностью герметизирована, чтобы по возвращении судно могло снова продолжить работу. Есть и другие важные особенности у морского

бурения с бурового судна, однако о них — по порядку.

... Когда геологи определят точку и судно встает для работы, буровики приступают к первому и важнейшему этапу — оборудованию устья скважины на дне моря.

Геологи нашли и указали перспективное место, спутниковая ориентация навечно «привязала» его к карте, но надо еще посмотреть, проверить избранное место в натуре. И потому первой на грунт идет телевизионная система: камеры с подсветкой, с дистанционным управлением. Надо как следует «осмотреться». Ни скал, ни крутых склонов, никаких незарегистрированных погибших кораблей не обнаружено — значит, можно брать пробы грунта. Если грунт подходящий, то можно начинать. Наступает время работы УНУ.

УНУ — громадный белый стальной раструб с многочисленными устройствами. Профессия УНУ — универсального направляющего устройства — обеспечивать стыковку блоков устья скважины на глубинах сотен метров без помощи человека. Добавим лишь, что блоки эти весят десятки и сотни тонн, а требования к точности стыковки нетрудно понять: многие соединения в блоках резьбовые.

УНУ с закрепленной массивной стальной направляющей плитой — первым блоком устья — через гигантский прямоугольный колодец опускают на дно океана. Телекамеры, установленные на УНУ, позволяют следить за всеми деталями и нюансами этой ответственной операции. Направляющая плита огромными шипами впивается в грунт и тут же раскидывает десятиметровые «руки»-штанги, на концах которых стоят акустические датчики. Датчики тут же связываются с компьютерами на судне, и таким образом в память судовых ЭВМ «дипи» вводится важнейшая информация: фактическое место «точки» на дне. УНУ продолжает трудиться «в поте лица». Вниз идет бурильная плита, которая, намертво соединившись с направляющей, создает единый монолит с идеально горизонтальной поверхностью. Начинается бурение. Это еще не «главное» бурение, это, так сказать, предварительное. И устья еще пока нет — установлены только два его блока. Забуривается на несколько десятков метров «направление», а затем и «кондуктор». Трубы «кондуктора» углубляются на несколько сот метров в грунт, и тогда приступают к завершению оборудования устья.

Все эти первые дни, пока работает УНУ, пока с судна спускают громоздкие, очень тяжелые блоки, которые должны стыковаться абсолютно точно, без допусков, все эти первые дни буровики «молятся всем морским богам», чтобы была штилевая погода. Ибо в этот первый период работ все операции по оборудованию устья очень зависят от «настроения» Нептуна.

Чтобы было ясно, расскажу лишь о том, как в гигантском «зале» над колодцем происходит главное действие первого акта бурения. Именно сюда на гидравлических тележках подвозятся к колодцу блоки, здесь происходит соединение с УНУ. А если в этот момент «бушует полярное море...», как поется в песне, волны бьются не только «о борт корабля», но и выхлестывают через решетки, заливая технику и людей, а отойти от места нельзя ни на секунду. Это потом, когда все будет поставлено, когда начнется нормальная работа, буровики уютно устроятся в своих великолепных кабинах. А пока идет тяжелая работа. Вниз спускается громадная конструкция: блок превенторов (помните задвижки-захваты?), их тут шесть обычных и два универсальных. И к блоку превенторов герметично прикреплены широкие стальные белые трубы. Это — райзер, как бы продолжение «нормальной» сухопутной скважины в море. У райзера много обязанностей. Он имеет шарнирные устройства, благодаря которым судно осуществляет свой микродрейф, свое микроманеврирование. Когда волны поднимают и опускают судно, в райзере работает телескопическая система, позволяющая не нарушать герметичности всего бурового комплекса. Блок превенторов устроен так, что если есть необходимость, он может спокойно отсоединиться. Ну а на случай какой-то внезапной аварии или мгновенного шквала в блоке превенторов имеется приспособление для мгновенного обрубания бурильных труб. Судно уходит, но задвижки-захваты закрыли скважину и намертво держат всю колонну бурильных труб. Когда можно будет продолжать работу, остается лишь произвести нарезку резьбы на остатке бурильной трубы, нарастить новые трубы и продолжить бурение.

Закончено формирование устья скважины, буровики могут вздохнуть с облегчением и готовиться к следующему этапу — началу бурения, которое будет дальше вестись почти «земными» способами. С учетом, конечно, того, что придется прерываться, отходить от скважины, а то и убегать по тревоге. Но это заложено в программе, такая уж это работа...

Подводные работники

Кто спускается в глубины океана? Ученые, водолазы, моряки. Но чтобы слесарь или монтажник ходил в море на сотни метров под воду — такого мы не знаем. Но «такое» уже начинается, и темпы проникновения в океан нарастают.

Глубоководный водолазный комплекс на буровом судне выглядит так: «двухкомнатная» барокамера с жилым и переходным отсеками. Водолазный колокол. Водолазные костюмы с обогревом теплой водой. И еще десятки, нет, сотни умнейших, тончайших приспособлений, предназначенных для того, чтобы люди могли спокойно выходить на работу на глубинах в сотни метров. Пока что подводные работники именуются акванавтами, но самое главное то, что эти молодые, великолепно тренированные ребята все-таки не спортсмены, а просто рабочие. Что им делать на буровом судне? Если все идет по программе, то ничего не надо делать. Но вот приключилось, например, такое: чуть-чуть задели блок о блок и сбили с кронштейна телекамеру. А момент самый ответственный: УНУ ставит очередную секцию в устье. И пошли два акванавта на глубину в сто двадцать метров, подняли камеру, осмотрели ее, подсоединили, закрепили — и все дела. Все? А вы представляете себе, что это такое — сто двадцать, двести сорок или шестьсот метров глубины?

Третий в колоколе проверяет, контролирует, готов прийти на помощь. Что напоминает такая работа? Систему «дипи» — там тоже работает компьютер с дублером, а третий, диспетчерский, проверяет, контролирует. А еще такая система напоминает работу человека в космосе. Только вспомним, что говорил единственный космонавт, переквалифицировавшийся на акванавта, американец С. Карпентер: «Гидрокосмос гораздо враждебнее человеку, чем великий космос».

Одна из основных забот подводников на буровом судне — устье скважины. Это сложное сооружение возвышается над поверхностью дна почти на десять метров, и управляют им с судна при помощи гидравлических систем. Снаружи громадный белый конус, высотой около десяти метров, оплетен гибкими шлангами высокого давления. Немало снаружи на устье и других устройств, которые могут потребовать внимания. Быть может, когда-то техника и освободит людей полностью от всех трудных и опасных дел, но пока человек должен быть готовым оказаться рядом со своими роботами в самых сложных обстоятельствах. И более того. Решение проблемы разработки богатств шельфов требует, чтобы люди работали на дне моря так, как, например, сегодня работают они в тундре, на Нефтяных Камнях, в болотах Тюмени вахтовым способом: полмесяца — на дне, полмесяца — дома, на суше. До сих пор эксплуатировались стальные острова в океане — отдельные платформы для одной или нескольких скважин. Но с ростом глубин моря наступает ограничение, которое налагает экономика. Уже сейчас в Северном море на глубинах немногим больше ста метров построены платформы, цена которых перешагнула за миллиард долларов. Нефть становится «черным золотом» уже не в переносном смысле слова. Решение проблемы — в организации работы газонефтедобытчиков на дне. С бурильными станками, энергетическими установками, насосными станциями, газонефтепроводами, складами, системами подачи сырья на танкеры и уж, конечно, со всем комплексом жизнеобеспечения. Все это уже не из научной фантастики. Это уже отрасль народного хозяйства. Еще не сегодняшнего, но уже и не завтрашнего дня.

Я пишу эти строки на борту «Виктора Муравленко» — бурового судна, одного из целой эскадры кораблей, которые трудятся в суровом Заполярье, вскрывают нефтяные и газовые богатства шельфов.

Экипаж бурового судна — это люди, попавшие в мир будущего. И в то же время тысячами дел, интересов, обязанностей связанные с берегом, с нашим сегодняшним берегом. На грани настоящего и будущего. Это очень трудно!

КНИЖНЫЙ МАГАЗИН

С чего начинать день

«Представьте себе такую ситуацию: вы оказались за бортом судна в воде, вам бросили с палубы конец, по которому вы не сможете подняться наверх, потому что он скользкий». Ситуация отчаянная. Между тем девять человек из десяти ныне живущих оказались бы в ней беспомощны, так как не умеют завязывать элементарный узел. Вот уж выскальзывает из рук конец... Все! Учиться поздно!

А ведь этот несостоявшийся ученик ежедневно вязал узлы. Как пишет в своей книге «Морские узлы» Лев Скрягин*, «...с них (узлов.— *Ю. Л.*) начинается наш день: мы завязываем шнурки ботинок, галстуки, кушаки...» Нас просто «преследуют узлы»! «Как только мы берем в руки веревку, мы тут же начинаем думать, как ее завязать». И на тебе! Такая незадача! Все забыто. Во всех случаях жизни мы применяем один-единственный, запомнившийся с детства способ: полузла и еще полузла — тот самый узел, который, по утверждению автора, «слаб и даже опасен».

В коллекции Л. Н. Скрягина — более пятисот изображений узлов. Он искал их, можно сказать, всю жизнь. И в своих многочисленных и долгих поездках по миру, в морских пособиях. «Среди пожелтевших, хрупких страниц старинных морских книг,— пишет автор,— живут забытые нами морские узлы... В этих узлах таится мудрость многих предыдущих поколений моряков всех стран, эти узлы воплощают в себе сочетание здравого смысла, простоты и надежности». В книге рассказывается о ста пятидесяти морских узлах. Причем описания и схемы более чем ста из них в советской печати публикуются впервые. Есть прямой смысл вновь начать учиться тому, что было прекрасно известно древним, ведь лучший из узлов — беседочный, он же «король узлов» — был впервые завязан еще 5000 лет назад в Древнем Египте.

Для обучения надо немногое. Вот основные принципы, сообщенные автором, которым безусловно можно доверять: во-первых, научиться завязывать хотя бы семнадцать узлов, особо помеченных в книге. «Это самые универсальные и самые надежные из всех когда-либо придуманных людьми узлов». Предварительно добыть для этого немного терпения «и полтора метра мягкой (но не рыхлой) веревки». Понять, что дело это сугубо индивидуальное. «Один и тот же узел разные люди вяжут по-разному. Например, прямой узел можно завязать тремя способами и двумя способами развязать». И, наконец, довести дело до автоматизма. В этом автор строг и неумолим. «Если человек точно не помнит, как нужно правильно завязать тот или иной узел,— пишет он,— и представляет его лишь в общих чертах, то лучше такой узел не вязать совсем». Вспомните предложенную вначале ситуацию, и вы поймете, что это действительно так и есть. Однозначно это звучит и для пожарника, и для горноспасателя, и для монтажника-высотника. Не говоря уж о моряках. В общем, как пишет Л. Скрягин: «В жизни всегда может пригодиться умение быстро завязать беседочный узел вокруг своей талии. Это нужно уметь делать одной рукой, одним непрерывным движением кисти, в темноте, за 2—3 секунды. Научиться этому совсем не трудно».

Ю. ЛЕКСИН

* Л. Скрягин. Морские узлы. Москва, издательство «Транспорт», 1982 год. Учебное пособие для учащихся средних ПТУ.



С. Мейен, доктор геолого-минералогических наук

За кулисами доисторического ландшафта

В популярных книжках по палеонтологии и школьных учебниках, в краеведческих музеях и вузовских аудиториях видим мы реконструкции доисторических ландшафтов. Иные больше похожи на смесь ботанического сада и зоопарка. На картинке аккуратно рассажены разнообразнейшие растения, между которыми греются на солнышке или прыгают доисторические звери. Чаще же реконструкции более реалистичны. Вот темный лес каменноугольного периода с гигантскими папоротниками и плаунами, среди которых поблескивает спина огромной амфибии. Некоторые из таких картин — настоящие шедевры живописи. Они оставляют у многих сильное впечатление, внушают уважение к тем, кто смог восстановить картины далекого прошлого Земли.

Впрочем, нередко попадаются скептики, задающиеся вопросом: «А кто все это видел?» В самом деле, как можно проверить нарисованное? Не может ли случиться, что эти картины — нечто вроде историко-художественной литературы, где в уста великих людей вкладываются фразы, сочиненные самим писателем?

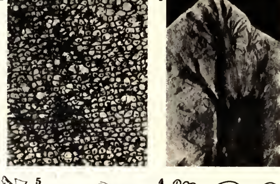
Можно было бы взять одну из распространенных реконструкций и подробно разобрать, привести все те факты и соображения, которые легли в ее основу. Однако это будет скучно. Придется углубляться в морфологию и систематику многих вымерших существ, рассказывать, что и в каком захоронении было найдено, и так далее. Потребуется масса специальных терминов, которые надо будет непрерывно пояснять.

Лучше поступить иначе и познакомиться с работой палеонтолога, посмотреть, как он извлекает сведения из окаменелостей, попавших на лабораторный стол. О том, как реконструируют внешний облик животных, писалось не раз. Нередко вспоминают великого французского палеонтолога Жоржа Кювье, впервые использовавшего для восстановления облика ископаемых четвероногих животных закономерное сочетание разных органов — копыт и жвачных зубов у травоядных, когтей и мощных клыков у хищников. Способность Кювье восстановить облик всего животного по одной кости была изрядно преувеличена его поклонниками. Чаще он мог лишь о п р е д е л и т ь животное по отдельным костям, говорить о том, к какому отряду, семейству или роду оно относится и, узнав это, судить о других частях тела животного. Это, разумеется, тоже немало.

Кювье и его последователи опирались на корреляцию — один из основных принципов морфологии животных, согласно которому разные органы зависят друг от друга, а не меняются порознь. Сам Кювье так сформулировал этот принцип: «Ни одна из... частей (организма.— *С. М.*) не может измениться без того, чтобы не изменились другие, и следовательно, каждая из них, взятая отдельно, указывает и определяет все другие».

Сейчас было бы рискованно высказываться столь категорично. Еще в прошлом веке появились данные, что порой разные органы эволюционируют почти независимо. Все же принцип корреляции и до сих пор остается главным инструментом при реконструкции вымерших животных.

Иногда палеонтологи получали возможность проверить свои реконструкции. Так было, когда в Сибири нашли неразложившийся труп мамонта, а в Индийском океане выловили «живое ископаемое» — кистеперую рыбу латимерию. К чести палеонтологов надо сказать, что эти находки не принесли им неприятных неожиданностей, не дали такого материала, который заставил бы пересмотреть взгляды на строение этих животных. Наиболее неожиданным, пожалуй, было то, что латимерия оказалась рыбой, плавающей на довольно больших глубинах. Никто не предполагал, что шерсть мамонта окажется рыжеватой. Вообще, такие детали, как окраска или длина на реконструкциях обычно просто домысливаются. Подобные детали палеонтологи не будут отстаивать.





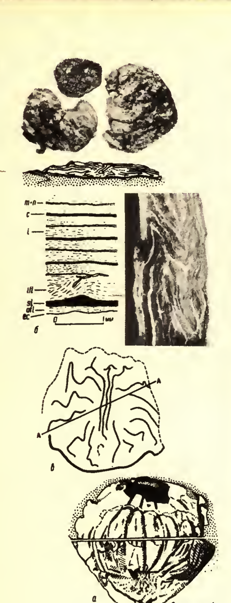
1. Европейский ландшафт каменноугольного периода (300—320 миллионов лет назад).

2. Микроструктура кожицы с листьев верхнепермских голосеменных. Узор кожицы используется палеоботаниками как маркер при выявлении прижизненных связей между разными частями растения.

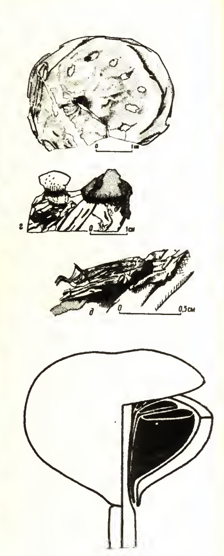
3. Членистостебельное растение из Сибири (верхнепермские отложения). Ветки сохранились прикрепленными к побегу. Пока не были найдены такие экземпляры, разрозненные стебли и ветки считали самостоятельными растениями, относящимися к разным родам.

4. Иногда палеоботаник не может реконструировать общий облик растения, но ему удается установить, как соединялись разные его органы. На рисунке части верхнепермского растения сашиния из европейской части СССР.

5. Род парагондванидиум из Сибири (верхний карбон); A—C — женские семеносные органы с уже опавшими семенами; D—F — отдельные семена; H — лист. Линейки соответствуют 0,5 см.







6. Эти рисунки и фотографии иллюстрируют ход реконструкции семеносной капсулы вымершего рода голосеменных кардиолепис.

Мне бы не хотелось дальше рассказывать о реконструкциях животных, так как с ними публика худо-бедно знакома. Иное дело растения. На растительный фон реконструкцнй зрители обычно не обращают внимания, особенно если ландшафт относнтся к последннм геологнческим пернодам. Ископаемые растення как бы остаются в тенн. Необычные звери, какие-нибудь нсполннские нли рогатые динозавры поражают взор, но трудио кого-ннбудь удивнт облнком нскопаемого растения. Стонт рядом с динозавром какое-то дерево с перистымн лнстьямн, что-то вроде пальмы. Мало кого заставит ахнуть сообщенне, что это вовсе н не пальма, а давно исчезнувшее голосеменное растенне с замысловатым названием.

Если бы смысл реконструкций вымерших растений нсчерпывался наполнением доисторнческих пейзажей, о достоверности изображений можно было бы и не беспоконться.

Но главный смысл реконструкцни внешнего облнка вымерших растений совсем в нном. В реконструкциях палеоботаннк подытоживает свое исследование, представляет растения в таком внде, чтобы нх можно было разместнть в одной снстеме с растениями нашнх дней. Задача, стоящая перед палеоботаннком, куда сложнее тех, что приходилось решать Кювье. Растення почти ннкогда не сохраняются в прижизненом сочетанни разных органов. Палеоботанник находит в захоронениях «салат» из лнстьев, семян, веток, пыльцы. Частн разных растенnй перемешиваются, н подн догадайся, как они раньше соединялись.

Перед Кювье, когда он встречался с разрозненными н смешанными костямн разных животных, не вставало столь серьезных проблем. Во-первых, он изучал кайнозойских позвоночных, у которых немало общего с современными животными. Во-вторых, у позвоночных, действительно, очень сильная связь между разными органами. Кювье мог уверенно написать: «...Если только кто-ннбудь вндит след двукопытной ногн, то он может заключнть, что животное, оставнвшее след, жвачное, и заключение столь же достоверно, как любое другое из фнзики или морали. Один такой след открывает наблюдателю и форму зубов, н форму челюстн, и форму позвонков, н форму всех костей ног, плеча, таза только что прошедшего животного». В-третьих, установление корреляцнй между органами подкрепляется сопоставленнем нх формы н функцин. Плотоядное млекопитающее будет нметь соответствующие челюсти, зубы, когтн, органы чувств, даже повадки.

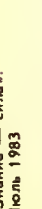
С растениями все обстоит гораздо сложнее, к чему палеоботанкн долго не моглн прнвыкнуть. Вся нстория палеоботаники — это непрерывный пересмотр гипотез о том, какнм растеннам прннадлежалн, как сочетались прн жизни разрозненные листья, семена и другие органы.

Правда, нногда у растенnй можно подметить связь между отдельными органами, но и тогда объяснить разумный смысл установленной завнснмостн не удается. Функциональные, прнчнннo-следственные связн между органами приходится подменять простой регистрацией повторяющихся совпадений, то есть поступать, как в народных приметах. Например, если мы найдем в кайнозойскнх отложениях шишку, устроенную наподобие еловой или сосновой, то мы можем заключнть, что у тех же растений не было листьев, похожих на дубовые, а былн скорее всего иглы. Подвестн же под это заключенне определенную завнсимость, сказать, есть ли таковая вообще, никто ие может. Кстатн, у некоторых хвойных вместо нгол на ветках сидят ланцетные листья, напоминающие ландышевые, с множеством параллельных жнлок. Есть и хвойные с обычными иглами, но без шншек — семена сидят тут и там поодиночке.

Непонятные и неустойчивые, а то и отсутствующие взаимозависимости между органамн у растений усложняет еще одна их особенность — параллелизм, то есть поразительное сходство органов разных растений. Например, палеоботаникам нередко приходилось решать, что за побег отпечатался на породе — хвойное, плауновидное нлн мох. Был случай, когда одно н то же растение поочередно побывало во всех трех группах, оказавшись в конце концов мхом. Чтобы ощутить диапазон этих перемещений в системе растенnй, можно предложить сравнение нз мира животных, вообразив, что некая окаменелость сначала считалась кораллом, затем морской звездой, а оказалась рыбой.

Что же делать палеоботаникам? Как воссоединнть разрозненные части растений н как сделать реконструкции доказательными? Все это — не праздные и не чнсто академические, оторванные от практнки вопросы. Без знання прижизненного сочетання частей нельзя получить доброкачественную снстематнку ископаемых растенnй, а ошнбки в систематике — это всегда ошибкн в решении многих геологических вопросов: в установленин возраста пород, сопоставлении геологнческнх разрезов, в палеоклнматических и палеогеографнческих реконструкциях.

Одна нз важнейших задач геологии как науки — сопоставление во времени событий, происходящих в разных частях Земли. Практически это означает синхронизацию слоев в разных геологнческнх разрезах. Обычно роль часов играют ископаемые организмы. Сложнее всего сопостав-



лять морские и континентальные отложения, поскольку состав окаменелостей в тех и других совершенно различен. Чаще всего тогда обращаются к помощи спорово-пыльцевого, или палинологического анализа. Споры и пыльца растений (для них часто используют собирательное название — палиноморфы) разносятся далеко, попадают и в континентальные, и в морские осадки. Вокруг нас непрерывно идет спорово-пыльцевой «дождь», начавшийся более 400 миллионов лет назад, когда появилась наземная растительность.

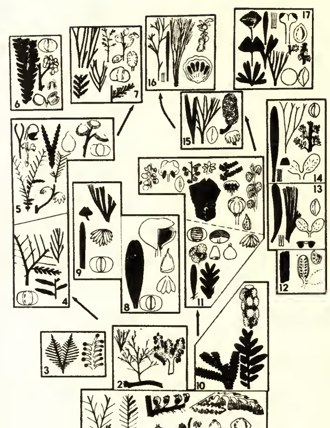
По составу палиноморф вполне можно сопоставлять морские и континентальные отложения, но надо позаботиться о точном определении родов и видов растений. Палинологи — специалисты, изучающие споры и пыльцу растений,— этим и занимаются. Иногда удается прямо сопоставить споры и пыльцу с уже известными растениями, а если нет, то приходится их классифицировать. В любом случае важно избежать отождествления внешне сходных палиноморф, принадлежащих неродственным растениям. Однотипную пыльцу можно встретить в совершенно разных группах растений с таким же успехом, как одинаковые винты и гайки — у тепловоза, велосипеда и стиральной машины.

Отсутствие данных о внешнем облике вымерших растений, о прижизненном сочетании встречающихся порознь частей чревато и серьезными ошибками в понимании всей эволюции растений. Открыв палеоботанические монографии середины прошлого века, можно встретить в них описания многих современных групп, в том числе и покрытосеменных (цветковых) растений, из палеозойских отложений. Палеоботаники находили листья якобы пальм и семена, принятые за вязовые. Подобные находки могли навести на мысль о чрезвычайной древности современных семейств. Теперь мы знаем, что не было в то далекое время покрытосеменных, они появились лишь в последней трети мезозойской эры. За покрытосеменные палеоботаники принимали изолированные листья, семена, отпечатки коры, а восстановить общий облик растений не смогли.

Нечто сходное произошло и с покрытосеменными мелового периода, последнего в мезозойской эре. Находили отпечатки листьев и смело сравнивали их с листьями современных родов. Получалось, что покрытосеменные тогда не только появились и расселились, но и прошли длительный эволюционный путь, достигли уровня организации современных родов. Следов становления современных групп, определенных по листьям, мы не видим, других частей тех же растений не находим. Выдвигалась гипотеза, что основные этапы эволюции покрытосеменных проходили где-то в стороне от мест захоронения и не регистрировались в геологической летописи. Нашлись и экстремисты, заявлявшие, что палеоботаника вообще не должна вмешиваться в споры о происхождении и эволюции покрытосеменных.

Между тем более внимательные исследователи давно отмечали, что остатки пыльцы покрытосеменных отнюдь не подтверждают выводов, сделанных по разрозненным листьям. Судя по пыльце, покрытосеменные мелового периода были очень своеобразными. Лишь немногие из них близки к современным семействам, причем наиболее примитивным. В последние годы были найдены и достаточно детально изучены плоды, соплодия и цветки некоторых меловых и палеогеновых (то есть уже кайнозойских) покрытосеменных. Стали появляться реконструкции того, как были связаны разные органы. Получается, что даже палеогеновые (то есть кайнозойские) покрытосеменные лишь изредка относятся к современным родам. Обычно же это представители особых родов, совмещающих признаки нескольких современных родов одного или близких семейств. Из-за смешения признаков эти вымершие растения называют «синтетическими типами».

Интересно, что такие же «синтетические типы» известны среди хвойных в мезозое и кайнозое. И здесь, если обращать внимание только на некоторые разрозненные органы, можно говорить об очень раннем появлении современ-



Филогенетическое древо, ведущее от раннепермских растений (1) к современным гинкговым (17).

ных родов и семейств. Но лишь только выясняется, каково было прижизненное сочетание органов, возраст ныне еших родов и отчасти семейств становится менее почтенным. Ясно выявляется неравномерность, известная независимость в эволюции разных органов.

Подобные наблюдения немедленно сказываются на выводах, выходящих по своему значению за пределы палеоботанической систематики. В то же время восстанавливается доверие, если и не ко всем конкретным выводам палеоботаников (им, как и всем смертным, свойственно ошибаться), то, по крайней мере, к палеоботаническому материалу, к тем сведениям, которые в принципе можно из него извлечь.

Итак, одна из важнейших практических задач палеоботаники — научиться реконструировать общий облик вымерших растений, устанавливать прижизненную связь частей, попадающих в захоронения порознь. Как это делается?

Строго говоря, палеоботаникам не надо здесь ничему специально учиться. Достаточно систематически, каждый раз, когда открывается

«Знание — сила», Июль 1983

Европейский ландшафт раннепермского периода (260 миллионов лет назад).



возможность, применять простейшие приемы реконструкции, известные с прошлого века и требующие лишь наблюдательности. Условно назовем эти приемы так: поиск аналогии (модели), установление органической связи, прослеживание маркеров, повторное совместное захоронение.

Если речь идет о растениях последних периодов, когда не слишком рискованно проводить сопоставление с современными растениями, широко используется метод аналогий. Так, если мы нашли в одном и том же захоронении листья и рассеянные между ними окрыленные плодики, причем те и другие не отличаются от березовых, то мы смело приписываем и листья, и плодики одним и тем же растениям, которые обозначаем родовым названием береза. Таким способом редко удается реконструировать достаточно древние растения. Правда, некоторые роды появились сотни миллионов лет назад. Первенство по возрасту принадлежит плаунку (селягинелле) — изящному споровому растению, иногда продающемуся в цветочных магазинах. Этот род обнаружен в отложениях каменноугольного периода с возрастом более 300 миллионов лет. В захоронениях были найдены вместе облиственные побеги, шишечки, споры и все это — как у современных плаунков. Они и служили в данном случае моделью для реконструкции. Чаще же для столь древних растений моделями служат другие вымершие растения, которые удалось достаточно полно реконструировать иными методами.

Наиболее надежный способ узнать о том, какова была прижизненная связь органов,— это отыскать такой экземпляр, на котором они не успели разъединиться. Но природа не слишком щедра на такие подарки палеоботаникам. Некоторые находки производили сенсацию в ботаническом мире. В 1960 году американец Ч. Бек сообщил, что в девонских отложениях он нашел находящиеся в органической связи стебли, относимые к высокоразвитым голосеменным, и вайи, приписывавшиеся архаичным папоротниковым растениям. Так была установлена группа прогимноспермов, считающаяся теперь предковой по отношению ко всем семенным растениям.

Методы аналогии (по имеющейся модели), прослеживания маркеров и совместного захоронения обычно применяются в попарных комбинациях и все вместе. Реконструкция растений превращается в увлекательнейшую головоломку. Как и в головоломках, правильное решение нередко приходит в нарушение всех ожиданий.

В популярной книжке «Следы трав индейских» (об этой книге см. «Знание — сила», № 10 за 1982 год) я описывал случай, когда совместное захоронение разных частей растения происходит благодаря травоядным животным. Они объедают растения и захватывают одновременно листья, тонкие веточки, органы размножения. Все это вместе переваривается в желудке, хотя и не до конца. Оболочки пыльцы, семян, листьев, несущие характерные тонкие детали, сохраняются в фекалиях, которые окаменевают и превращаются в копролиты. Прошу прощения за каламбур, но копролиты поистине лакомый кусок для палеоботаника. Мне они дважды доставляли немалую радость. Один случай описан в «Следах трав индейских», другой произошел совсем недавно.

Я работал в Музее природоведения в Берлине, где меня прежде всего интересовали растения рода каллиптерис. В Европе их массовое появление в геологическом разрезе отмечает рубеж каменноугольного и пермского периодов, а в Ангариде (древний материк на месте современной Северной Евразии) они появляются позже. На западе Ангариды они начинают попадаться с конца ранней перми, а в более восточных частях материка — уже в поздней перми. Европа тогда лежала в экваториальном поясе южнее Ангариды. Проникновение южных растений в глубь ангаридского материка можно расценивать как свидетельство потепления климата. Однако было подозрение, что под одним родовым названием каллиптерис фигурируют растения неродственные, но со сходной листвой. Опровергнуть его можно было, лишь обнаружив сочетавшиеся с листьями органы размножения. Для европейских листьев мужские органы размножения были описаны еще в пятидесятых годах под названием «тюрингия». Ничего подобно-

го в Ангариде ученые никогда не встречали.

В Музее природоведения — огромные коллекции; интересовавшие меня растения занимали два шкафа. На больших плитах рассеяно множество листьев каллиптерис, между ними встречаются то и дело какие-то пучки спорангиев. Тюрингии встречаются очень редко. Сразу бросилась в глаза неувязка: если тюрингии сочетались при жизни с каллиптерис, то с какими листьями надо связывать пучки спорангиев? Подходящих кандидатов им в компанию ни на одной плите не было. Более внимательное исследование тюрингий, в том числе и их содержимого, ясно показало, что это — не органы размножения растений, а копролиты каких-то мелких травоядных животных. В копролитах встречаются как обрывки листьев, так и пыльца, такая же, как и в пучках спорангиев. Их теперь можно было увязать с листьями. Вскоре на тех же плитах обнаружились и женские органы размножения тех же растений. Они несколько иные, чем те, которые встречаются с каллиптерис в Ангариде. Значит, относить европейские и ангаридские растения к одному роду нельзя, но они, несомненно, близкие родственники. Поэтому появление листьев типа каллиптерис севернее экваториального пояса действительно можно считать свидетельством климатических перемен.

Иногда установление прижизненной связи частей требует от палеоботаника преодоления серьезного психологического барьера. Мы привыкаем к определенному сочетанию листьев и органов размножения, отказаться от него бывает очень трудно. В раннемезозойских отложениях Европы встречаются листья, сходные с гинкговыми. Вместе с ними давно находили веточки с пучками спорангиев — несомненные мужские органы размножения тех же растений. А найти женские органы размножения никак не удавалось. Лишь много лет спустя выяснилось, что они были в захоронениях, попали на страницы монографий и получили свое название. У гинкговых семена сидят на концах тонких веточек, а здесь семеносные органы были пластинчатыми и парными. Семена сидели на пластинках в два ряда. Предположение, что у растений с гинкгоподобной листвой могут быть столь необычные семеносные органы, даже не приходило никому в голову.

Не берусь говорить от имени всех своих коллег-палеоботаников, но для меня реконструкция прижизненного облика растений — самая интересная работа. Здесь каждый шаг — маленькое открытие, хотя иногда и разочарование — не все гипотезы оправдываются. Эта работа как разгадывание кроссворда на страницах геологической летописи. Рассеянные части растений комбинируешь и так, и этак. Чтобы найти маркеры, приходится прибегать к сложным методам исследования. Выявить общий маркер — все равно что не ошибиться в общей букве, соединяющей слова в кроссворде. Любители кроссвордов, их мучения в поисках нужного слова — излюбленная тема юмористов. Поиск слова вытесняет все другие мысли, человек уходит в мир слов и забывает все вокруг ради того мгновения, когда заполнятся клетки и все сойдется. Такие же мгновения, когда вдруг ощущаешь, что все сошлось и все правильно, когда в это поверили и коллеги, — высокая награда в скрупулезной работе по реконструкции растений.

Может быть, кто-то упрекнет палеоботаников в том, что они злоупотребляют положением научных работников. Ради собственного любопытства они тратят рабочее время на игры ума. Я уже пытался показать, что результаты подобных изысканий имеют немалый научный смысл. Есть и еще одно оправдание палеоботаникам. Реконструкция растений чаще всего — не главный, а побочный продукт палеоботанической работы. Это маленькая привилегия палеоботаника — среди повседневной рутинной работы по обслуживанию геологических работ — находить отдушины, питающие ум.

●

КУРЬЕР АГРО

Суммарная температура — 200 градусов

Каждую весну голландские фермеры ждут этого сообщения радио. Впрочем, некоторые земледельцы и сами ведут подсчеты — с 1 января начинают суммировать среднесуточную плюсовую температуру. 200 градусов по Цельсию накапливается примерно к концу февраля или началу марта. Именно в это время, утверждают голландские специалисты, лучше всего вносить азотные удобрения. Таким образом, суммарная температура служит сигналом о том, что необходимо приступить к этой важной работе. Разумеется, двухсотградусная граница — не какой-либо абсолютно установленный закон. Сумма может быть немного больше или меньше, ведь следует учитывать особенности почвы и местный микроклимат. Голландский опыт не следует копировать буквально, однако идея суммарной температуры заслуживает внимания.

Можно ли поливать воздухом?

Западногерманские изобретатели Альфред Глюк и Хельмут Альтман-Альтаузен предложили поливать растения при помощи влаги, содержащейся в воздухе. Для этой цели они сконструировали довольно простое приспособление: цилиндр с воронкообразным концом и специальными трубками-насадками. Цилиндр, внутренняя поверхность которого покрыта черным материалом, сильно нагревается и служит аккумулятором солнечного тепла, а насадки зарыты в землю. Цилиндр укладывается вдоль рядка растений: днем нагревающийся внутри цилиндра воздух выходит через насадки, а ночью он охлаждается, и вода, содержащаяся в нем, выпадает в виде росы, конденсируется и вытекает через насадки в почву. Неизвестно, заинтересует ли такая система фермеров, но на изобретение уже выдан английский патент.

Какие пчелы лучше?

Трудолюбие пчел уже вошло в пословицу, но, оказывается, у разных пчел разные способности. Сотрудники министерства сельского хозяйства США подсчитали, что японские пчелы осмиа корнифронс быстрее опыляют яблони, вишни и сливы, чем их итальянские собратья апис меллифера. Пока итальянские насекомые опыляют четыре цветка, японские успевают обработать более сотни. Причем пчелы-«японки» не обращают внимания на цветущие сорняки, чем грешат все остальные пчелы. К тому же у пчел из Японии очень слабое жало, и с ними легко управляться. Но и итальянских насекомых нельзя сбрасывать со счетов: японские активны лишь в период цветения фруктовых деревьев, а на зерновые культуры их интерес не распространяется, не говоря уже о том, что они не дают меда. Вот и разберись тут, кто лучше.

«Самоснабжающийся» рис

Рису, как и всем сельскохозяйственным культурам, нужны удобрения, в том числе азотные. Недавно японские ученые задались целью вырастить рис, на корнях которого селились бы клубеньковые бактерии, усваивающие атмосферный азот. Обычно они поселяются на корнях бобовых растений, получают от них углеводы и, в свою очередь, снабжают их соединениями азота. Ученые исследовали более 5000 сортов риса из всех частей света и установили, что два сорта из Таиланда и один из Индии имеют на своих корнях клубеньковые бактерии. Начало было положено. Теперь генетики и микробиологи работают над тем, как «научить» эти бактерии селиться и на других сортах риса, чтобы ему больше не нужны были азотсодержащие минеральные удобрения.

Дождь из ила

«Санитромат» — такое название дано агрегату, созданному инженерами водной дирекции канала Хафель — Одер в ГДР. Этот агрегат удаляет из озер и прудов накопившийся на дне жидкий ил с любой глубины и разбрызгивает его по прилегающим полям, орошая и удобряя их одновременно. Агрегат представляет собою подводные сани, которые тянут тросом по илистому дну, а подводный насос всасывает ил и выбрасывает его вместе с водой наружу. Агрегат объезжает определенную площадь до тех пор, пока слой ила не будет полностью удален и не обнажится основной грунт.

Сорняки и компьютер

Венгерские специалисты сельского хозяйства применили компьютер в борьбе с сорняками. Речь идет об использовании гербицидов. Машина дает совет, в каком районе они дадут самый большой эффект. Дело в том, что посевы зерновых можно обрабатывать лишь в определенный и очень короткий срок.

В продаже — дождевые черви

В Соединенных Штатах многие хозяйства приступают к разведению на продажу дождевых червей. Все больше земледельцев, садоводов обращают внимание на то, что земляные черви эффективно улучшают почву и позволяют экономить значительное количество искусственных удобрений. Почва, в которой находится достаточное количество земляных червей, содержит вдвое больше магния, впятеро — азота, в одиннадцать раз — калия, чем обычная. Значительно и их механическое действие: просверливанием ходов они глубже рыхлят почву, улучшают циркуляцию воздуха и воды. Деревья и другие растения отращивают в такой почве более мощную корневую систему. В ходе одного опыта было доказано, что саженцы дуба растут на «обогащенной» земляными червями лесной земле значительно быстрее.

Зачем окучивать картофель?

Как растет картошка, видели почти все: клубни сажают в специальные грядки-гребешки, да потом еще окучивают молодое растение. Это делают для того, чтобы было меньше сорняков и легче было собирать картошку да еще чтобы как следует прикрыть клубни землей — иначе они зеленеют. Только вот с сорняками теперь борются с помощью химикатов, а от позеленения спасает углубление посадки. Может, уже и не требуется картошке такая привычная для нее операция, как окучивание? Во всяком случае, к такому выводу пришли английские фермеры. Они пробовали сажать картофель в грядки шириной два метра. Оказалось, что без окучивания влага в почве лучше сохраняется, она равномерно проникает в почву и меньше стекает в борозды. В результате на десять — двадцать процентов увеличивается урожайность.

В очередном заседании общественного совета Института человека журнала «Знание — сила» участвовали: доктор медицинских наук Михаил Гайкович ***АЙРАПЕТЯНЦ****, кандидат медицинских наук Вячеслав Георгиевич* ***АЛЕКСАНДРОВ****, член-корреспондент АН СССР Валерий Павлович* ***АЛЕКСЕЕВ****, доктор исторических наук Татьяна Ивановна* ***АЛЕКСЕЕВА****, кандидат филологических наук Михаил Викторович* ***АРАПОВ****, доктор исторических наук Сергей Александрович* ***АРУТЮНОВ****, заместитель главного редактора журнала «Знание — сила» Григорий Андреевич* ***ЗЕЛЕНКО****, доктор биологических наук Александр Александрович* ***МАЛИНОВСКИЙ****, доктор географических наук Борис Борисович* ***ПРОХОРОВ****, доктор биологических наук Николай Федорович* ***РЕЙМЕРС****, доктор медицинских наук Вадим Семенович* ***РОТЕНБЕРГ****, член-корреспондент АН СССР Иван Тимофеевич* ***ФРОЛОВ*** *(председатель), доктор философских наук Юлий Анатольевич* ***ШРЕЙДЕР****.*



...И эмоциональный!

И. ФРОЛОВ: — Тема сегодняшего заседания слишком многоплаиова н неоднозначна, чтобы ее суть можно было нсчерпать названнем (как, видимо, и одним заседанием): мы начинаем разговор о роли эмоций в жизни человека, человечества, культуры. С основными сообщениями любезно согласились выступить Вадим Семеиович Ротенберг и Михаил Гайкович Айрапетяиц — психолог и физиолог. Но так как эта тема была предложеиа редакцией журнала, то, думается, нелишне будет вначале попросить Григория Андреевича Зеленко объяснить вкратце, почему выбрана именно она.

Г. ЗЕЛЕНКО: — Эмоции — настолько непременная составляющая нашего бытия, их роль в нашей жизни так заметна, так очевидна, что как-то даже неловко говорить об этом. Но все-таки...

Позвольте начать с вопроса крайне дискуссионного: если уж современный человек — человек разумный, Гомо сапиенс, то зачем ему эмоции, так осложняющие жизнь, эмоциональная неустойчивость, сами колебания эмоционального состояния? Так, может быть, постепенное изживание эмоций, то есть замена эмоциональных реакций на реакции чисто логические, строго обдуманные и вычисленные, сделает жизнь более разумной и упорядоченной?

Не мне говорить присутствующим здесь, что такая постановка вопроса не выдумана мною — она лишь заимствована из дискуссий, которые велись среди специалистов, прежде всего среди психологов, в первые десятилетия нашего века. Свой вклад в дискуссии того времени внесли и антропологи. Ведь они, можно сказать, воочию видели разницу в поведении обезьяны, чей мозг, по выражению известного нейропсихолога, порабощен эмоциями, и поведением человека — поведением сознательным, подчиненным волевым установкам.

С той поры прошло уже более полувека — срок для эволюционных процессов ничтожно малый, и не приходится, конечно, думать, что за минувшие десятилетия человек мог измениться. Однако, безусловно, изменилась наука о человеке, и, быть может, она теперь яснее представляет себе, в каком направлении развиваются события и ожидает ли человека в будущем утрата эмоциональной сферы?

А если нет, то как современная наука вписывает эмоции в общий контекст человеческого бытия? И если нет, то не впадаем ли мы в некую односторонность, сделав как бы самодостаточной формулу «Гомо сапиенс — человек разумный»? Культура труда, культура мышления — понятия употребительные, а вот культура чувств — не отодвинута ли она куда-то на задний план? Поставим вопрос резко: способен ли человек быть «сапиенсом» без эмоциональной сферы?

И. ФРОЛОВ: — То есть может ли человек жить исключительно «логическим», левым полушарием своего головного мозга?

Ю. ШРЕЙДЕР: — Иными словами, чем может грозить такая «эмоциональная смерть» самому человеку?

М. АЙРАПЕТЯНЦ: — Конечно, «эмоциональная смерть» человечеству не грозит. Сомнений тут нет. Но как человеческая эмоциональность сочетается с неумолимыми и все более регламентируемыми правилами поведения, которые диктуются общественной необходимостью?

А. МАЛИНОВСКИЙ: — И каким образом механизм эмоций сохраняет гомеостаз человека — здесь он подразумевается и как биологическое существо. С другой стороны, как этот механизм реализует творческие возможности человека в современном обществе?

В. РОТЕНБЕРГ: — ...Или, что все то же, не противоречит ли разум эмоциям? Круг замкнулся. И поэтому свое краткое сообщение начну с необходимого терминологического уточнения. Противопоставляя разум эмоциям, на мой взгляд обычно подменяют понятия. Слово «разум» в данном случае употребляется вместо другого слова — «поведение». Да, правила поведения накладывают жесткие путы на непосредственные проявления эмоций. Эти правила — своего рода чадра эмоционального лика человека. Но ведь чадра лишь скрывает лицо, а не отменяет его...

Конечно, общественное поведение регламентируется огромным набором правил, предписанных культурными традициями, цементирующими любое общество. Я не этнограф, но, думаю, можно сказать: чем выше организовано общество, тем тщательнее оно регламентирует эмоциональное поведение своих членов.

В. АЛЕКСЕЕВ: — Даже первобытное стадо австралопитеков не могло существовать без соблюдения каких-то поведенческих правил, ограничивающих проявления агрессивных эмоций, которые могли наносить ущерб коллективной жизни.

В. РОТЕНБЕРГ: — Именно. С тех пор прошло, как считают специалисты, более или около двух с половиной миллионов лет. А ведь регламентация поведения, целенаправленное подавление эмоциональных импульсов неукоснительно требует постоянной самооценки человеком своего места в коллективе и постоянных поведенческих усилий по вписыванию себя в отведенную ему обществом социальную роль. То есть любое общество заставляло каждого индивидуума «создавать» себя по образу и подобию идеального представления о своем месте в обществе. Но ведь полное соответствие идеалу исключено, как говорится, по определению. Всегда остается зазор между тем, что человек есть (и осознает это «есть») и тем, кем он (по его представлению) должен быть. И такое расхождение между действительностью и идеалом было постоянным источником нервно-эмоционально-



го напряжения, «заданным» самим общественным развитием.

Но дело не только в несоответствии поведения реального и требуемого по социальной роли. Разрыв скрыт и в самом процессе осознания человеком своего «я». Чем большим интеллектом обладает человек, тем дальше его идеальное представление о том, каким он должен быть, от понимания того, каков он в реальной жизни. Ведь только истинный мудрец мог сказать: «Я знаю лишь то, что ничего не знаю», или сравнить себя с человеком, собирающим камешки на берегу океана познания. Как часто творец (профессия творца может быть любая, лишь бы он был личностью) на гребне жизненного успеха, причем заслуженного успеха, испытывает острейшее чувство неудовлетворенности собой, чувство быстротекучести времени, безвозвратно уносящего возможности хоть чем-то достойным сделанному заполнить этот ширящийся разрыв. Ведь только он один знает, что́ мог дать людям и не сумел это сделать. Смею утверждать как врач — это одно из тягчайших эмоциональных испытаний, и оно столь прекрасно описано Джеком Лондоном в его «Мартине Идене», что вполне уместен научный термин «синдром Мартина Идена».

Сказанное — лишь контур одного из возможных рассуждений, показывающих, что эмоциональная сфера не только не исключается в процессе становления человека и развития общества, но, напротив, это их непременный спутник.

Попутно замечу — и в первые десятилетия века, когда шли дискуссии, о которых говорилось в начале нашего заседания, далеко не все психологи разделяли мнение о грядущей утрате человеком эмоций... Но саму по себе эту проблему нельзя анализировать вне ее связи с другой: полезен ли для вида Гомо сапиенс в целом такой эмоциональный спутник его разума?

Когда мы с биологом В. Аршавским выдвинули понятие «поисковой активности», то есть активности, направленной или на изменение ситуации (если она нас не устраивает), или, наоборот, на поддержание (если мы согласны с ней) вопреки тем внешним обстоятельствам, которые стремятся изменить ее, мы тем самым положительно ответили на этот вопрос. Журнал «Знание — сила» знакомил читателей с этим понятием (№ 9, 1982 г.), и я не буду останавливаться на нем. Скажу лишь, что человек и как социальное существо и как биологический организм находится в состоянии непрерывного поиска ответа на проблемы, предъявляемые внешней средой — социальной и биологической. Эмоции же для нас — первые сигналы о неблагополучии или изменении ситуаций. Эмоциональное возбуждение приводит организм в состояние готовности к борьбе: повышается артериальное давление, учащается пульс, усиливается кровоток, уровень сахара и некоторых гормонов надпочечников в крови и т. д. Когда эти отмобилизованные резервы сразу же и полностью идут в бой, все в порядке: опыты и наблюдения показывают — если возбуждение «разряжается» поведением, физиологические показатели быстро приходят вновь к норме.

А. МАЛИНОВСКИЙ: — ...Я где-то читал весьма остроумное объяснение несокрушимому психическому здоровью мушкетеров: чуть что — сразу же за шпагу. И общественное мнение только рукоплещет такому поведению.

В. РОТЕНБЕРГ: — А у нас «эмоциональная шпага» почти всегда остается в ножнах... То есть разрядки, того самого боя, на который эмоциями мобилизованы ресурсы организма, в большинстве своем не происходит. И «физиологическое войско», не дождавшись сигнала к атаке на внешнего врага, начинает «мародерствовать» на собственной территории. Возникает стойкое возбуждение вегетативных систем, ведущее к нарушению деятельности внутренних органов вплоть до их функционального поражения.

Поиск — и есть та «шпага», которая всегда в руке человека. Но разве мы можем, вступая в поединок с проблемой, быть уверены в его исходе? Такая осознаваемая каждый раз неопределенность в достижении цели и поддерживает состояние «заряженности» на поиск. Это состояние и платит добром — психофизиологическим здоровьем — за эмоциональные траты. Этот метафорический вывод подтверждается и в эксперименте. Но поисковая активность у животных постоянно направлена исключительно на биологическое выживание. У человека же она освобождена от роли «служанки» первичных биологических потребностей и проявляется в творчестве. Только человек «сконструирован» на принципиально неиссякаемую разнообразную творческую активность, которая стимулирует непрекращающуюся работу человеческого, единственно сапиентного в природе мозга.

И поэтому, когда человек отказывается от поиска в ситуации, требующей решения, подспудная эмоциональная напряженность продолжает развиваться, а вместе с ней — и те негативные физиологические последствия, которыми всегда сопровождается «эмоциональная нерешенность».

Отказаться — не значит забыть. Эмоции — как бы недремлющая память разума.

В. АЛЕКСЕЕВ: — Так словно бы замыкается логический круг. Эмоции не только не противоречат разумной деятельности, но, будучи основой поисковой активности, обеспечивают эту деятельность. То есть это необходимейший приспособительный механизм, который сохраняет само существование биологического вида Гомо сапиенс: ведь при в общем-то давным-давно сформировавшихся видовых морфологических конструкциях его выживание было обусловлено лишь творчеством разума.

Т. АЛЕКСЕЕВА: — На прошлом заседании нашего совета обсуждался вопрос о физиологических механизмах приспособления организма человека к окружающей среде. И вот, слушая Вадима Семеновича, я тоже в какой-то момент ощутила, что между ними и эмоциональными реакциями на внешние факторы много общего. В первом случае организм ведет поиск оптимальных решений на постоянно действующие факторы географической среды, во втором — поиск ответа на меняющиеся проблемы, диктуемые общественным бытием.

М. АЙРАПЕТЯНЦ: — Думается, приведенная аналогия вполне уместна. Эмоции — очень активный и быстро действующий приспособительный механизм. Обсуждая проблему эмоций, необходимо обратиться к информационной теории эмоций П. В. Симонова, рассматривающей потребности как главный фактор в формировании поведения. Любое поведение направляется потребностью. При этом соответствующие эмоции возникают после оценки мозгом вероятности удовлетворения этой потребности. Эмоции по Симонову — это отражение мозгом величины потребности и вероятности ее удовлетворения. Эти положения установлены на основе экспериментально воспроизводимых фактов.

Так, чем выше потребность (мотивация), тем больше вегетативные системы и вообще организм мобилизуются для достижения цели. Однако, когда вероятность достижения цели падает ниже некоего уровня, а потребность остается высокой, развивается отрицательно эмоциональное состояние, приводящее к невротическим нарушениям.

При таком состоянии вегетативные реакции уже не выполняют приспособительной функции, они, как говорится, неадекватны предъявляемым сигналам.

Все мы прекрасно понимаем, что выводы, получаемые в эксперименте с животными, нельзя прямо переносить на человека. Но ведь и у животных, и у человека есть общий знаменатель — они биологические существа и равно подвержены действию некоторых фундаментальных биологических законов. Остановлюсь лишь на одном.

В прошлом году мы с профессором Александром Моисеевичем Вейном опубликовали монографию «Неврозы в эксперименте и в клинике». Александр Моисеевич в главе, посвященной развитию невроза, рассматривает роль детской психической травмы в последующем психическом заболевании. У подавляющего числа обследованных больных были, говоря профессиональным языком, детские психогении — родительские раздоры, эмоциональная задавленность «обламывающим» воспитанием, потеря любимых людей, наблюдение драматических событий, аморальная атмосфера в доме и т. д. И много спустя, когда возникали «взрослые» психические срывы, их как бы подстегивала эмоциональная память детства, многократно усиливая, доводя до болезни.

Н. РЕЙМЕРС: — Но ведь людей, в той или иной мере не прошедших через какие-либо отрицательные эмоции в детстве, найти, наверное, невозможно?..

М. АЙРАПЕТЯНЦ: — Никто и не говорит об обязательности причинно-следственной связи «если было, то обязательно будет». Формула вывода иная: «если есть (невроз), то очень большая вероятность того, что что-то (детская психотравма) было...» И этот вывод хорошо согласуется и с экспериментальными данными. Я воспользуюсь для иллюстрации примером, который привел Вадим Семенович в своей недавно вышедшей монографии. Был поставлен такой растянутый во времени опыт. Группа молодых животных подверглась воздействию электрическим током. Но часть их в пятидесяти процентах случаев могла отключить источник раздражения, другая — была обречена на безысходность. То есть у первых был оттренирован рефлекс на поиск, у других же «воспитанием» он был атрофирован. Так вот, привычные с раннего возраста к поиску животные во взрослом состоянии не прекращали поиска и в безнадежном положении; особи же второй группы отличались безынициативностью, даже в легко решаемых ситуациях.

В. РОТЕНБЕРГ: — Опыт четко согласуется и с теми наблюдениями, о которых я говорил раньше,— сопротивляемость организма зависит от выраженности поисковой активности, которая сформировалась в детстве.

М. АЙРАПЕТЯНЦ: — ...И здесь я позволю себе сделать такой «перевод» результатов подобных экспериментов на «человеческий» язык. Детство — и у животных и у человека — период обучения на всю дальнейшую жизнь. Но мы привычно говорим о тяжелом детстве главным образом в связи с материальными лишениями. Оказывается же, надо говорить в основном о другом тяжелом детстве — детстве, прошедшем «под диктовку», не обучением поиску, в конечном итоге — детстве, лишенном любознательности. Думаю, можно с уверенностью сказать: человеку, не познавшему в детстве ни радости от самостоятельных решений каких-то для него важных интеллектуальных задач, ни горечи от своих ошибок в лабиринте неопределенности этих проблем, в полнокровную творческую жизнь входить много сложнее.

А. МАЛИНОВСКИЙ: — Не случайно лучшие умы человечества осознавали жизненную необходимость воспитания чувств: истинный интеллект всегда осознавал свой эмоциональный






фундамент. Современное же воспитание как бы целиком подменено понятием «образование», оно обеспокоено главным образом лишь количественным приращением знаний. Конечно, без какого-то фундамента из готовых блоков знаний не обойтись — и чем дальше, тем этот фундамент до какого-то нам пока не известного предела будет увеличиваться. Но сейчас становится все более ясным — не менее важно воспитание психики на эмоционально-творческое восприятие, воспитание самостоятельности мышления. Формальное, сухое, жестко канонизированное воспитание может убить творческую активность личности только лишь тем, что иссушает природную любознательность ребенка.

И. ФРОЛОВ: — В дневниках Пришвина есть фраза: «Сохранить в себе ребенка...» То есть сохранить в себе способность удивляться окружающему. Сохранить в себе Поэта, не измеряющего мир линейкой, а интуитивно открывающего его поисковой активностью души.

Ю. ШРЕЙДЕР: — А ведь, по сути дела, мы перешли к проблеме, от состояния которой зависит дальнейший прогресс общества.

Сейчас мы все больше и больше ощущаем тот простой факт, что познание действительности невозможно без интуиции. Ведь интуиция — не генератор грез, неуправляемого потока фантазии, а способность угадывать во мгле неопределенности четкую картину. Связь между интуицией и логикой в научном познании весьма близка к тем задачам поэзии, о которых говорил Александр Блок в известной пушкинской речи. Открытие гармонии в мире, обнаружение четкой закономерности в хаосе — это дело интуиции. Запечатлеть открытую гармонию призвана научная логика... Кажется, у Сельвинского есть фраза: «Утром во мне засыпает поэт и просыпается ювелир...» То есть, продолжая предложенное Иваном Тимофеевичем сравнение, можно сказать: линейкой научной логики мы измеряем то, существование чего было предсказано эмоциональным локатором интуиции.

Б. ПРОХОРОВ: — Я продолжу Юлия Анатольевича словами Тютчева: «Не то, что мните вы, природа: не слепок, не бездушный лик — в ней есть душа, в ней есть свобода, в ней есть любовь, в ней есть язык»... Я — географ и берусь доказать, что большая часть экологической проблематики сейчас связана с расшифровкой того целостного языка природы, существование которого было открыто гениальной интуицией поэта. То, что сейчас было сказано о неразрывности комплекса «наука — искусство», в конечном счете «разум — эмоции», подтверждается всей историей науки. Духовный отец советской медицинской географии Евгений Никанорович Павловский был автором многих серьезных литературоведческих произведений, написал великолепную книгу «Поэзия, наука и ученые», в которой вспоминает своего учителя — выдающегося ученого-дарвиниста Холодковского. Сам же Холодковский известен не только как крупнейший специалист в области зоологии, паразитологии, энтомологии, но и как прекрасный литератор, блестящий переводчик Байрона, Лонгфелло, Мильтона, Шиллера, автор классического перевода «Фауста» и комментария к нему.

Я привел лишь несколько имен. Но даже эти примеры дают право видеть неслучайность в том, что творческое научное мышление — а именно оно характеризовало научную деятельность этих исследователей — соседствует с эмоционально-художественным настроем. Я уверен, что вообще в каждом истинно творчески работающем ученом скрыт поэт или художник, как скрыты они в любом ребенке.

С. АРУТЮНОВ: — «Душа жива» вообще вовсе не нуждается в том, чтобы ее уберегали от пресса НТР. Трудно не согласиться с мнением Вадима Семеновича: нельзя в человеке видеть только «страдательный залог» технической цивилизации с ее жесткой регламентацией социального и обыденного поведения.

Человеку в общем-то не так уже неуютно в регламентированном мире. На «поведенческий компьютер» он как бы перелагает ответственность за значительную часть решений, низводя их до уровня естественных, общественно воспитанных реакций, освобождая свою психику и разум для решения более значимых задач. Может быть, вообще усложнение регламентации с развитием общества именно этим и вызвано: чем больше информационная нагрузка, тем выше и, главное, сложнее уровень неопределенности, тем больше «требуется» ситуаций с готовыми решениями, освобождающих человека от «рутинных вычислений» в его все усложняющемся поиске.

Т. АЛЕКСЕЕВА: — Лишь бы этот «компьютер» работал в «человеческом» режиме, то есть чтобы его «готовые решения» были психологически соразмерны человеку... Недавно я прочла чрезвычайно интересную статью о возрастной регламентации поведения в традиционном абхазском обществе. Вековые традиции предписывают до мелочей упорядоченный набор правил и обязанностей каждого члена общества в зависимости от его возраста — и именно это оказывается действенным социальным механизмом, охраняющим психическое здоровье.

И. ФРОЛОВ: — Но такие устойчивые традиции выполняют свою эмоционально терапевтическую роль лишь в столь же традиционно устойчивом обществе. А ведь мы живем в меняющемся, усложняющемся мире.

С. АРУТЮНОВ: — Традиции никогда не были однородными для всего общества — они всегда отражали и закрепляли кастовые, сословные, классовые и другие деления общества. А эти социальные «переборки» всегда жестко ограничивали пространство поисковой активности людей. Различие, как мне кажется, в другом: если раньше кардинальные изменения в «технологии жизни» происходили незаметно, на протяжении нескольких поколений, то ныне — иногда несколько раз на памяти одного. Вот это различие и рождает многие вопросы современности, качественно отличающиеся от тех, что задавались ранее. Какие последствия этого непривычного для психики человека ускорения ощутимы уже сейчас? Какие опасности для психологического мира человека могут еще проявиться в этом все усиливающемся ускорении? Какие механизмы защиты психического мира человека должно выработать это научно-техническое ускорение, чтобы сохранить самое себя? ...И как итоговый вопрос: какие морально-этические ценности могут быть выработаны этим ускорением?

Ю. ШРЕЙДЕР: — И не войдут ли они в противоречие с уже накопленным человечеством гуманистическим, нравственным богатством? Часто говорят: потребности определяют поведение человека. Это, конечно, справедливо для человека биологического. Но чем глубже человек «укореняется» в культуре, тем справедливее иное выражение: ценности определяют его поведение. Потребностью становится именно процесс достижения ценностей — на них-то и фокусируются эмоции.

И. ФРОЛОВ: — Сформулированный вопрос — это уже половина пути к ответу. Сам факт постановки таких вопросов свидетельствует, что социальный механизм защиты эмоционального мира человека действует и в наши дни. Именно он вырабатывает сейчас стратегию гуманитаризации знания, пристального внимания к чисто человеческим составляющим и всего научно-технического прогресса, и конкретных исследований, пример чему представили в своем выступлении здесь Вадим Семенович и Михаил Гайкович... Может быть, достаточно скромное, но все же свидетельство тому — и наше сегодняшнее заседание.

В. АЛЕКСЕЕВ: — Сформулированный вопрос — это и диагноз проблемы, без которого невозможно лечение. Какой же «диагноз» сформулирован этим и подобными вопросами к современной цивилизации? Мне кажется, вкратце «листок анамнеза» можно заполнить следующим.

Безусловно, огромные достижения цивилизации, пропущенные через человеческое сознание, расширение возможностей овладения культурой и широкий диапазон сфер приложения индивидуальных творческих усилий способствуют развитию личностного самосознания, умножению эмоционального богатства. Но в то же время нельзя забывать и о другом.

Огромный прирост численности населения и увеличение его информационного багажа до колоссальных размеров низводит творческий и, заметьте, все растущий потенциал отдельной личности до «молекулярного» уровня: человек среди миллиардов себе подобных, естественно, начинает задумываться над ничтожностью своего вклада в творческую работу всей цивилизации. Это — качественно новые противоречия в том процессе осознания и создания «своего я», о котором говорил Вадим Семенович. А вызванная ими дискомфортность усиливается вдобавок рядом обстоятельств. Среди них я бы назвал, как ни странно, технофобию — она обусловлена тем, что техническая цивилизация, порождая все более и более сложную технику, причем не заботясь о ее «человекосоразмерности», тем самым множит число людей, отторгнутых от технологического мира и потому боящихся его, разочарованных в нем. Естественно, нельзя не назвать и углубляющийся конфликт между личностью и высокоразвитой технической цивилизацией, вызванный разрывом с природным миром. А ведь формирование фундаментальных свойств человеческой психики проходило в мире живой природы — именно она играла главную роль в возникновении собственно человеческой культуры.

Н. РЕЙМЕРС: — Экологический дискомфорт, который на наших глазах дошел до уровня социально-экономической глобальной проблемы, обусловлен еще и тем, что мы, не осознавая этого, все еще охотники, собиратели, скотоводы. Эти этологические константы психики так же фундаментальны и, на мой взгляд, неустранимы, как и другие. Но они загнаны столь глубоко в подсознание, что совершенно не учитываются практикой общественного строительства. Мне иногда кажется, что не столько даже разум и трезвый расчет лежал у истоков современной экологической проблематики, сколько неумолимое подсознательное требование нашей психики, защищающей нас от сплошь заасфальтированного грядущего.

М. АЙРАПЕТЯНЦ: — Эта эвристическая мысль хорошо продолжается. В наиболее общем виде можно сказать, что подсознание — это, в частности, кладовая временного хранения той информации, что была отторгнута или не воспринята сознанием. А, как мы знаем, «не востребованная» сознанием эта информация со временем может быть источником самых серьезных психофизиологических заболеваний. Конечно, у каждого человека свой, индивидуальный груз таких «невостребованных» информаций. Однако, как показывает врачебный опыт и наблюдения, попали они в подсознание главным образом по одной причине — они не соответствовали тому образу «своего я», с которым человек входит в окружающий его мир, в свое будущее, то есть который определяет его разумное поведение. Видимо, нечто подобное — я говорю, конечно, фигурально, лишь продолжая сравнение,— произошло и в «организме» индустриального человечества. Эмоциональное ощущение зависимо

Фото О. Маликова

сти от природы в конечном итоге вошло в слишком большое противоречие с тем образом «своего я», который выработала технократическая цивилизация. И этот эмоциональный сигнал тревоги заставил в конце концов общественный разум искать пути восстановления «корко-подкорковых» связей «организма» цивилизации.

Н. РЕЙМЕРС: — Кстати, эта аналогия уже на общественном уровне лишний раз свидетельствует, что с точки зрения полезности нет эмоций заведомо положительных или заведомо отрицательных — все дело в том, на какое поведение они нас мобилизуют. Ведь именно тревога за будущее привела к тем поискам решения проблем, которые, по сути дела, являются знаменем всего научного мышления нашей эпохи.

В. АЛЕКСАНДРОВ: — Похоже, что это действительно так — каждый на собственном опыте испытал зависимость мышления от характера эмоций. Но дело не только в этом. Эмоция способна безгранично насыщать человечностью бесконечное разнообразие миров, творимых разумом. Осуществляемая с ее помощью преемственность гуманистических традиций — гарантия соразмерности цивилизации с природой человека. Вот почему один из критериев совершенствования общества заключен в совершенствовании эмоциональной сферы его членов. И если воспользоваться метафорой, то можно сказать, что положительные и отрицательные эмоции — это упряжка «о двуконь», несущая нас по «ухабам цивилизации». И нам необходимо постоянно учиться управлять этой упряжкой, чтобы не уподобиться Фаэтону и не сорваться в бездну психоэмоционального напряжения, всегда подстерегающую нас на этом пути.

Из всего сказанного о роли эмоций в жизни и деятельности человека вытекает, что его развитие без противоречий с природой или регламентациями научно-технического прогресса, а «в ногу» с ними, в дальнейшем еще теснее будет связано, с одной стороны, с гуманизмом социума, обеспечивающим положительный настрой его эмоциональной сферы, а с другой — с совершенствованием процесса познания в такой атмосфере.

М. АРАПОВ: — Если попытаться подытожить, то можно сказать: «эмоции спасли человечество». Конечно, экстравагантно, но в общем-то, кроме естественного эмоционального преувеличения, в этой «формуле» передержки, как мне кажется, нет. Здесь уже говорилось об эмоциональном, то есть интуитивном, основании научной деятельности человечества, которое сейчас все больше и больше определяет сам способ научного мышления. Это остроумное мышление — в самом первичном смысле этого слова: способность и умение использовать необычные, нешаблонные связи, ассоциации, идти на разрыв с тиранией традиции при решении той или иной научной и технической задачи. Но ведь эта способность не является достоянием только нашей эпохи — она лишь стала явлением, потребностью, которая ощущается повсеместно. И самый привычный пример — жизнь в языковой стихии. Вспомним здесь еще раз высказывание Чуковского: до пяти лет каждый из людей — гениальный лингвист, только тем и занимающийся, что производит «ералаш» в определенных до него канонах. Эта заряженность на эмоциональную игру с информацией как метод решения жизненных задач в условиях неопределенности решения — фундаментальное, на мой взгляд, свойство человеческой психики.

С. АРУТЮНОВ: — Я бы назвал еще одну «игровую» сферу, изначально сопутствующую человечеству. Это игра, где партнер человека — произведение искусства. Житейский пример. Я прихожу в картинную галерею, и вдруг что-то меня останавливает около давно знакомой, наизусть знакомой картины. Я не знаю, что именно меня остановило. Но я, глядя на нее, испытываю необъяснимое чувство нового. «Наслаждение искусством»? Слишком общо. Дело, видимо, в том, что эмоциональный разряд, рожденный от соприкосновения с эмоциональным настроем мастера, сохраненным в произведении, произвел какую-то перегруппировку в той информации, которую я ранее по каким-то причинам спрятал в подсознание... Все мы обладаем определенным информативным багажом. Но этот багаж сам по себе разрознен, не упорядочен. Ценность представляют не сами по себе биты информации, а связи между ними, число которых может быть бесконечным. Эмоциональный разряд, возникший от картины, создал нечто такое, от чего, как от остроумно найденного решения, я получаю удовлетворение. И, может быть, именно тем, что мы с самых первых шагов антропогенеза «запрограммированы» на чувственное, эмоциональное восприятие информации, и объясняется то, что мозгом, «сконструированным» сорок тысяч лет назад, мы справляемся с неописуемо возросшим потоком информации. То есть мы потому и разумны, что эмоциональны.

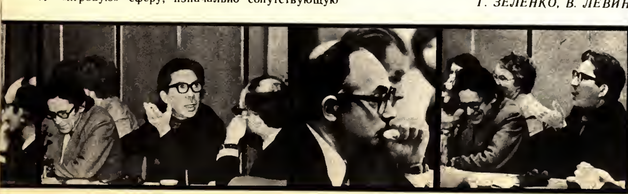
В. АЛЕКСЕЕВ: — Не случайно чисто эмоционально искусство усложнялось с развитием и усложнением общества. Как бы мы ни восхищались первобытным искусством, искусством Древнего Египта, даже античной классикой, мы не можем не заметить, что со временем искусство все более и более эмоционально детализировалось, расчленялось, становилось динамичным, тем самым как бы «эмоционально воспитывая» психику, готовя ее для завтрашних проблем.

И. ФРОЛОВ: — Собственно говоря, и вся строго научная методология подхода к решению проблем НТР основана на «игре» — на проигрывании возможных ситуаций в условиях неопределенности результатов наших завтрашних поступков с целью избежать тех из них, которые этой «игрой» исключаются как заведомо ошибочные.

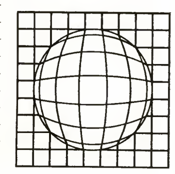
Да, даже нам — во всеоружии научно-технических знаний в нами же рожденной научно-технической революции — чем дальше, тем, как воскликнула Алиса в стране чудес, «все страньше и страньше». Как известно, в современных дискуссиях, касающихся проблем человека, чрезвычайно много внимания уделяется вопросу о том, что в ходе развертывания научно-технической революции увеличивается количество факторов, которые способствуют уменьшению биологической приспособленности человека.

Однако сегодня мы еще раз убедились и в другом — научно-техническая революция дает новые возможности и средства развития человека как биосоциального существа. Разорванность разных сфер познания является сегодня одним из главных препятствий, затрудняющих действительно целостное, системное рассмотрение проблемы человека. Ибо все более и более дает о себе знать — и мы только коснулись этого — нерешенность таких проблем, как взаимоотношения искусства и вообще эмоционально-творческой деятельности с поступательным развитием человека и человечества — разумных и чувствующих. Во всяком случае, на мой взгляд, тема, обсуждение которой мы начали сегодняшним заседанием, заслуживает продолжения.

Материал подготовили
Г. ЗЕЛЕНКО, В. ЛЕВИН



ВО ВСЕМ МИРЕ



Табачный корм

Оказывается, табак можно использовать и как фураж для скота. Этим он обязан целлюлозе, содержащейся в стеблях, а также питательности семян, которые не содержат никотина. Американским специалистам удалось найти способ извлечения протеина из листьев табака: его там около двух процентов — в зависимости от положения листа на стебле. 70 процентов этого протеина растворимо и разделяется на две фракции, одну из которых вполне можно употреблять в качестве корма для животных. Табачный протеин содержит много незаменимых аминокислот, а по составу и питательной ценности он близок к протеину сои и люцерны.

«Законсервированный» город

Под центром Неаполя на глубине семи метров лежит целый город, засыпанный пеплом Везувия,— с улицами, площадями, рынком, лавками, пекарнями и прачечными. Под консервирующим слоем пепла все здания отлично сохранились. Первые предположения о существовании этого города появились еще 26 лет назад, когда монахи монастыря Сан-Лоренцо Маджиоре начали ремонтировать пол в своей церкви и наткнулись на базилику, созданную в VI веке до новой эры. Город был засыпан пеплом, очевидно, столетие спустя.

Галерея на скале

В штате Риу-Гранди-ду-Норти бразильские археологи обнаружили галерею наскальных рисунков первобытных людей. Изображены бытовые и охотничьи сценки, празднества, сражения, жертвоприношения. Размеры фигурок мужчин, женщин, детей и животных — от пяти до пятнадцати сантиметров. Ученые оценивают новооткрытые скальные рисунки как подлинное археологическое сокровище, которое сыграет важную роль в изучении доисторического периода Бразилии.

«Активус радио»

В. И. Вернадский

Речь на публичном заседании Общего собрания Академии наук 29 декабря 1910 года*

1.

В 1896 году, в самом конце XIX столетия, внимание ученых обратилось к явлениям, которым, по-видимому, суждено оказать огромное влияние на жизнь человечества, начать новую эру его истории.

В этом году А. Беккерель вновь выдвинул способность соединения урана испускать лучи особого характера, одно время названные беккерелевскими лучами, а через два года супруги Кюри открыли новый химический элемент — радий, обладающий этой способностью в миллион раз больше. И вскоре Склодовская-Кюри и Шмидт указали, что та же способность свойственна еще одному элементу — торию...

Энергия, развиваемая при превращении грамма радия, равна энергии сгорания 500 килограммов каменного угля. Если бы мы собрали пол-литра радиевой эманации — нитона, то не нашлось бы сосуда, который мог бы сохранить этот тяжелый радиоактивный газ: всякое вещество, нам известное, превратилось бы в пар при соприкосновении с ним!

2.

Но перед нами открылся не только новый источник энергии. Попытки объяснить его вызвали следствия не менее крупного научного значения.

Оказалось, что все выделения энергии при радиоактивных процессах, подобно всемирному тяготению, не могут никакими способами быть изменены в своем течении или в своей силе. И вместе с тем все эти проявления энергии теснейшим образом связаны с материальными излучениями; из радиоактивных тел выделяются тяжелые элементарные газы — эманации, вокруг радиоактивных тел садится тончайшая твердая пыль, образующая на некоторых предметах пленочные налеты...

Выделения энергии и материальных частиц разного рода ясно указывают на особое состояние глубокого изменения, в каком находятся радиоактивные вещества. Это изменение тесно связано с атомом вещества, так как можно было доказать, что все радиоактивные свойства, относимые к явлениям энергии или к материальным излучениям, не меняются под влиянием причин, действующих на свойства химических соединений: ни свет, ни теплота, ни давление, ни состояние электрического и магнитного поля, ни химические реакции ни в чем не отражаются на темпе процесса, на количестве эманаций, на быстроте выделения и свойствах лучей α, β и γ. Все эти явления меняются только с изменением количества радиоактивных атомов, входящих в соединение. Подобно тому, как при образовании соединения не меняется масса атома, точно так же никаким путем не могут быть изменены его радиоактивные свойства.

Эти исследования заставили вскоре сгладить неизбежную, казалось, пропасть между энергией и материей, привели к созданию энергетической электронной теории материи, дали почву допущению распадения атома химического элемента, привели к вопросу о диссоциации материи. Эта, последняя идея в той или иной форме явилась независимо у нескольких исследователей; кажется, впервые ее высказал Ле Бон, но в той форме, в какой она получила значение научной гипотезы, ее дали нам Резерфорд и Содди в 1902 году.



* Публикуется с некоторыми сокращениями.



Академик Владимир Иванович Вернадский. Фото 1911 года.

Старинные мечтания алхимиков получили реальное основание! Некоторые химические элементы, не разлагаемые во время химических процессов, распадаются во время реакций радиоактивных. На частном случае гелия мы имеем опытное подтверждение возможности такого превращения.

Чрезвычайно быстро были созданы новые представления о материи, о химическом элементе, о взаимных соотношениях между материей и электричеством. Быстро поблекли старые, казалось, прочно вошедшие в сознание натуралистов представления — как представления о мировом эфире...

Наряду с этим в научное мировоззрение вошли совершенно новые идеи — представления о конечном бытии химических элементов. Кажется, впервые научно эта идея была высказана Инглисом. Для одних из элементов пришлось допустить в среднем эфемерные бытия немногих минут или даже секунд, для других исчислять существование их миллионами лет. Отдельные химические элементы оказались генетически связанными, и для них стало возможным строить такие же генеалогические таблицы, какие мы даем в родословиях человека и животных или в зоологических древах образования родов и видов. Таблица химических элементов сразу озарилась на наших глазах новым светом: химические элементы оказались частными случаями одного или нескольких радиоактивных процессов. Крупнейшее обобщение XIX века, выражающееся в статической форме учения о равновесиях, оказалось приложимым и к этим явлениям и выдвинуло идею о радиоактивном равновесии, идею, далеко еще не все выводы которой вошли в сознание исследователей.

Так, в немногие годы коренным образом изменились наши самые отвлеченные представления о физическом мире. Закон сохранения энергии, космогонические идеи о конце мира в связи с ее рассеянием, закон о сохранении вещества, мысль об отсутствии переходов между материей и энергией, представления о массе вещества и невозможности разложить на части химический элемент: достаточно этих напоминаний об области происшедшего изменения, чтобы почувствовать тот колоссальный переворот, какой идет сейчас в научном миросозерцании. Я не касаюсь других, более далеких следствий данных процессов, среди которых на первом месте стоит новая победа атомистического представления о структуре мира. Но сам атом странным образом изменился и из материальной среды перешел в область сил — ближе к монадам философии, чем к атомам Левкиппа или Дальтона...

Может быть, лишь на заре новой науки и философии, в начале XVII века, когда рушилось тройное здание схоластических построений, проходило человечество через не меньшие изменения действительности.

3.

Имея великое счастье переживать этот исторический перелом человеческого сознания, мысль невольно обращается к прошлому, к летописям научных исканий. Уже не раз в истории науки входили в человеческое сознание новые представления о силах, строящих Вселенную.

Их начало всегда было скромное. Падение предметов на земной поверхности в конце XVII века привело к идее всемирного тяготения. Наблюдение свойств магнитного железняка в конце того же века вызвало учение о силах магнитных, исследование свойств янтаря в середине следующего столетия положило начало учению об электричестве — наконец в конце XIX века исследование урановой смолки открывает перед нами область радия.

Всегда в такие времена менялась картина мира, резко изменялся строй представлений человечества об окружающем.

Эти представления неизбежно неоднородны. Можно и должно различать несколько, рядом и одновременно существующих, идей мира. От абстрактного механического мира энергии или электронов-атомов, физических законов, мы должны отличать конкретный мир видимой Вселенной — природы: мир небесных светил, грозных и тихих явлений земной поверхности, окружающих нас всюду живых организмов, животных и растительных. Но за пределами природы огромная область человеческого сознания, государственных и общественных групп и бесконечных по глубине и силе проявлений человеческой личности сама по себе представляет новую мировую картину.

Эти различные по форме, взаимопроникающие, но независимые картины мира сосуществуют в научной мысли рядом, никогда не могут быть сведены в одно целое, в один абстрактный мир физики или механики. Ибо Вселенная, все охватывающая, не является логическим изображением окружающего или нас самих. Она отражает в себе всю человеческую личность, а не только логическую ее способность рассудочности. Сведение всего окружающего на стройный или хаотический мир атомов или электронов было бы сведением мира к отвлеченным формам нашего мышления. Это никогда не могло бы удовлетворить человеческое сознание, ибо в мире нам ценно и дорого не то, что охватывается разумом; и чем ближе к нам картина мира, тем дальше отходит научная ценность абстрактного объяснения.

Но все же новые физико-химические объяснения небезразличны для представления об окружающем. История человеческой культуры

показывает нам, как за последние три столетия законы всемирного тяготения, магнетизма, электричества вторглись в наши представления о природе, на каждом шагу давали себя чувствовать в жизни человечества.

Наученные таким опытом прошлого, невольно с трепетом и ожиданием обращаем мы наши взоры к новой силе, раскрывающейся перед человеческим сознанием. Что сулит она нам в своем грядущем развитии?

Уже теперь в картине реальной природы выдвинуто значение радиоактивности для объяснения теплоты земного шара, для определения его возраста, для исчисления годами геологических периодов, для образования горных цепей; мы видим ее проявления в учении об атмосферном электричестве, о химических реакциях земной поверхности. И все же мы находимся здесь еще в периоде начальной работы. Процессы природы не согласованы с далеко ушедшими вперед новыми обобщениями физико-химического характера. Картина природы только начинает меняться под их влиянием.

Область сознательной жизни человечества затронута еще слабее. Лишь издалека мелькают перед нами картины будущего. Всегда, при вхождении новых сил, человеческая мысль раньше всего обращается к ним для исцеления от страданий и болезней. И в области радия мы ищем новых сил для защиты и для борьбы с поражающими нас несчастиями. С надеждой и опасением всматриваемся мы в нового союзника и защитника.

Но вместе с тем мы не можем оставлять без внимания и не можем не задумываться над другими сторонами новых явлений.

4.

Но все эти изменения пока в будущем. Ожидания далеки от действительности.

И невольно перед нами выдвигается основной вопрос в области радия. Почему в эти 14 лет, когда совершился переворот в научном мировоззрении, так слабо отразился он на картине природы и еще медленнее и слабее он проник в область, наиболее нам ценную,— в область человеческой жизни, человеческого сознания?

Ответ на эти вопросы дает изучение прошлого. Мы знаем, что научные открытия не являются во всеоружии, в готовом виде. Процесс научного творчества, озаренный сознанием отдельных великих человеческих личностей, есть вместе с тем медленный и вековой процесс общечеловеческого развития. Историк науки открывает всегда невидимую современникам, долгую и трудную подготовительную работу; корни всякого открытия лежат далеко в глубине и, как волны, бьющиеся с разбега на берег, много раз плещется человеческая мысль около подготовляемого открытия, пока придет девятый вал!

Нам, современникам научного переворота, трудно иметь о нем историческое представление. Несомненно, в будущем откроются в летописях науки многие нам не видные нити, связующие настоящее с прошлым. Но все же уже теперь история радия уходит далеко за пределы конца XIX века. В глубь столетия можем мы проследить различные идеи и методы, лежащие в основе учения о радиоактивности.

5.

Первые явные проблески новой великой научной волны, нового великого открытия видим мы в конце XVIII столетия. Французский ученый Кулон, один из мало оцененных великих гениев человечества, впервые наблюдал в 1785 году, что воздух в некоторых случаях проводит электричество и заряженные металлические тела через воздух теряют свой электрический заряд. В течение XIX столетия работа над этими явлениями не прекращалась. Наблюдения Эрмана, Маттеуччи и других выяснили условия прохождения электричества через газы, открыли явления, которые лежат теперь в основе наших методов определения радиоактивности. В начале 1880-х годов Гизе приблизился к современным воззрениям, к представлению об ионизации, и к 1890-м годам работами Томсона, Эльстера и Гейтеля были выработаны методы работы и созданы представления, которые позволили совершенно незаметно перейти от явлений ионизации газов к новым явлениям радиоактивности. Редко когда в истории науки наблюдается такая яркая картина долголетней подготовки методов и представлений к восприятию еще неизведанного будущего открытия, как в этой научной области.

Почти так же далеко можно проследить проблески другой основной идеи радиоактивности. Уже в 1809 году Дэви выдвигал идею *лучистой материи*. Та же идея может быть найдена и среди безбрежного моря мыслей, какие носились и высказывались в среде натурфилософов первой половины XIX столетия. Но силу и значение она могла получить только тогда, когда опытным путем стали изучать ее следствия. Лишь через семьдесят лет после Дэви, после ряда работ Фарадея, Гитторфа, Гольдштейна Крукс в 1879 году воплотил эту идею в научную теорию. В ряде блестящих опытов, оказавших огромное влияние на научную мысль, он развил учение о новом — лучистом, как он назвал, состоянии материи, разработал методы исследования и свойства катодных лучей, лучей β, допустил распадение атома на более мелкие части. Под влиянием Крукса эти идеи и явления не сходили с поля зрения физиков. К 1896 году они дали огромный материал опытов и теорий, подготовили почву и приемы работы с явлениями радиоактивности.

Не менее далеко в глубь XIX века идет наблюдение явлений, еще ближе связанных с явлениями радия. Уже в 1815 году Берцелиус наблюдает свечение гадолинита, одновременное с выделением из него радиоактивных газов. Это наблюдение положило начало изучению явлений свечения, отличного и от света и от явлений фосфоресценции или флюоресценции. Неуклонно в течение всего XIX столетия собирался материал этого рода в наблюдениях физиков, химиков, минералогов.

Материал собирался случайно. И без руководящих идей исследователи потерялись в огромной массе различных наблюдений.

Просматривая сейчас разбросанную литературу относящихся сюда знаний, мы видим, что не были поняты и случайно при этом открытые 52 года тому назад явления радиоактивности. Уже в 1858 году и позже, в 1867 году, их заметил французский офицер Ниэпс де Сен Виктор; он описал случаи фотографирования в темноте, влияния на эти явления азотнокислого уранила, задерживания соответствующих излучений стеклом, передачу и сохранение данного свойства — активности, как он его называл — месяцами. Ниэпс де Сен Виктор неправильно объяснял эти явления способностью тел поглощать свет при освещении, но ясно отделил их от фосфоресценции и, следуя Фуко, видел в них проявление невидимых излучений материи, как мы бы сказали теперь — ее радиоактивности...

В 1894 году Рэлей и Рамзай вновь открыли аргон, замеченный и изученный уже в конце XVIII столетия Кавендишем, работы которого остались в рукописи. Этим путем был открыт первый член своеобразных, так называемых благородных, газов, к числу которых принадле-

---

«Действенный луч» — так назвали радиоактивное излучение Мария Склодовская и Пьер Кюри, открывшие новый химический элемент радий.

Довольно быстро человечество овладело атомной энергией. Атомные ледоколы бороздят воды Мирового океана, атомные электростанции дают ток для нужд населения и народного хозяйства, многочисленное семейство радиоактивных изотопов широко применяется в медицине, биологии и в самых различных областях техники. Все это — следствие развития выдвинутой в начале прошлого века гипотезы о лучистой материи. Воплощение в жизнь этой идеи, как известно, совершалось далеко не просто.

Публикуемая в этом номере малоизвестная речь академика В. И. Вернадского была произнесена на торжественном годовом общем собрании Академии наук 29 декабря 1910 года*. Владимир Иванович Вернадский обратил внимание научной общественности на научно-технические и социальные аспекты, связанные с открытием радия. Он предвидел, что радиоактивное излучение даст возможность проникнуть в глубь атома и познать тайны строения вещества, открывает перед человечеством грандиозные перспективы овладения атомной энергией; ученый в то же время предостерегал о серьезной опасности, которую может представить радий в случае, если он будет использован в военных целях.

В. И. Вернадский ратовал за то, чтобы именно отечественные ученые возглавили работы по поиску источников лучистой энергии и ее использованию в интересах мировой науки.

Весной 1918 года при Академии наук был организован Отдел по редким элементам и радиоактивным веществам во главе с В. И. Вернадским. Этот отдел стал центром, объединившим исследования в этой области, и прежде всего работу по строительству первого отечественного завода по извлечению радия из отечественных руд. Как ни труден, как ни тяжел был 1918 год, Совет Народных Комиссаров под председательством В. И. Ленина 12 июля 1918 года рассмотрел вопрос о сверхсметных ассигнованиях Российской Академии наук, включающих расходы на организацию исследований радиоактивных минералов на 1918 год. Значительные по тем временам средства были выделены на строительство радиевого завода, сооружение которого началось в том же, 1918 году на базе Березниковского завода. О внимании В. И. Ленина к проблеме получения советского радия свидетельствует его телеграмма от 28 октября 1918 года Уральскому совнархозу и в копии исполкому в Усолье и заводоуправлению Березниковского завода: «Предписываю Березниковскому заводу немедленно начать работы по организации радиевого завода согласно постановления Высовнархоза. Необходимые средства отпущены Совнаркомом...» Владимир Ильич предлагал «оказать полное содействие» представителю Высшего Совета Народного Хозяйства инженеру Л. Н. Богоявленскому, руководившему строительством. В декабре 1921 года были получены первые препараты отечественного радия высокой активности в виде бромистой соли. Тогда же был создан Государственный радиевый институт — комплексный научный центр, в котором начались научные и прикладные исследования естественной радиоактивности. Тогда же директор Государственного радиевого института В. И. Вернадский в обстоятельной записке в Совет Народных Комиссаров поставил ряд научно-организационных вопросов, касающихся дальнейшего развития радиевого дела в Республике. Он писал, что «радиевый завод и рудник, который должен быть тесно связан с заводом, нельзя рассматривать чисто промышленными предприятиями и подходить к ним с такой точки зрения. Завод, как вырабатывающий радий и имеющий дело с радиоактивным сырьем, является прежде всего и главным образом предприятием научного характера ввиду огромнейшего ныне научного интереса и значения для изучения радиоактивных элементов и сырья».

В. Волков

жат радиоактивные эманации. В следующем году Рамзай нашел на земле гелий, открытый в 1868 году Жанссеном на солнце. Как мы знаем, гелий находится в теснейшей связи с α-лучами радиоактивных тел, постоянно из них образуется.

Почти одновременно Рентген открыл X-лучи, близкие к γ-лучам радия, и обратил общее внимание на невидимые, всюду идущие в природе, излучения...

7.

Но трудно... перейти из абстрактной области научно-философских построений в реальный мир человеческих потребностей. Сила радиоактивных процессов пропорциональна количеству атомов радиоактивных элементов; темп излучения атомной энергии, процесс ее созидания или проявления не может быть нами изменен и усилен. Для того, чтобы иметь достаточные запасы энергии, доставляемой радием и его аналогами, мы должны иметь в своем распоряжении достаточные количества самого радия или других сильно радиоактивных элементов.

Мы получаем их из минеральных тел окружающей нас природы, из твердой оболочки нашей земли. Знаем ли мы их запасы и условия их нахождения? Где их найти? Можем ли мы ответить на эти вопросы, являющиеся сейчас задачей дня в учении о радии, поскольку подымается вопрос о применении его к жизни?

К сожалению, в то время, как столетняя работа поколений физиков подготовляла понимание явлений радиоактивности — в другой области, в области конкретной природы, в химии земной коры, в минералогии, эта подготовительная работа не была сделана. История радиоактивных элементов, урана и тория, известна очень слабо. Законы парагенезиса химических элементов едва намечены. Новая физико-химическая картина мира ставит перед минералогией такие вопросы, на которые нельзя сейчас ответить, без предварительной и, может быть, долгой работы...

8.

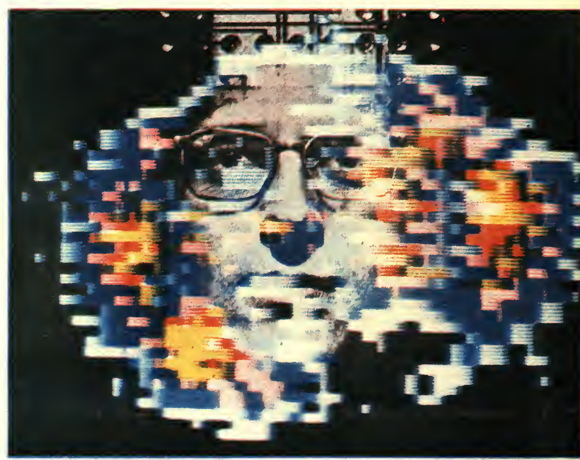
...Понятно, почему на вопросы, которые ставит нам учение о радиоактивности, можно дать ответы лишь в самых общих чертах. Можно указать, что количество редчайших химических элементов земной коры во много раз всегда превосходит потребности человечества, что количество радия в земной коре не выходит за пределы редчайших элементов, а уран и торий являются телами довольно обычными, запасы которых в доступной человечеству форме очень значительны. Можно отметить, что уже не раз в истории минералогии приходилось сталкиваться для других элементов с той задачей, какую мы ставим сейчас для радия — найти нужные их количества, и что всегда задача эта удачно решалась. Так было для циркония, титана, элементов иттроцеровой группы, бериллия, ниоба, тантала, скандия, цезия, рубидия, урана, тора... Наконец можно указать, что мы не имеем для радия никаких данных в истории земной коры, которые бы заставляли нас думать об отсутствии в земной коре более богатых руд его, чем те, которые сейчас случайно открыты. Но мы не можем дать ясной и точной истории радиоактивных минералов в земной коре, не можем дать определенных указаний для поисков руд радия.

Мы можем лишь указать путь для решения этого вопроса. Этот путь требует времени, сил и средств; но другого пути нет. Этот путь заключается в полном, точном, интенсивном исследовании свойств радиоактивных минералов, в изучении условий нахождения их в земной коре. *Он требует систематического расследования на радий всей земной коры, составления мировой карты радиоактивных минералов...*

●

М. Арапов,
кандидат филологических наук

Человек в информационной среде

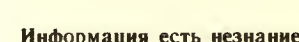


В развитии науки об информации произошло важное событие: на закончившемся 3 марта 1983 года Общем собрании Академии наук СССР принято решение об организации Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации. Предлагаем вниманию читателей статью старшего научного сотрудника Всесоюзного института научно-технической информации М. В. АРАПОВА о некоторых проблемах и задачах научно-технической информации.





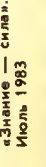
Обработка информации раньше была доступна лишь ученым мужам. Сейчас даже дети ставят и решают информационные задачи на ЭВМ, как эти школьницы из Новосибирского академгородка, работающие на машинах Вычислительного центра Сибирского отделения АН СССР.



Информация есть незнание

Сегодня, когда в мире издается около пятидесяти тысяч одних научных и технических журналов, которые публикуют полтора-два миллиона статей в год, кажется очень странным, что само понятие информации еще в начале века не было известно.

В 1978 году во Франции вышел подготовленный по поручению президента республики доклад «Информатизация общества». Доклад бил тревогу: если страна не создаст национальных сетей передачи данных, собственных «банков информации», не станет рассматривать информацию как важнейший ресурс наравне с энергией и пахотной землей (и не привьет своим гражданам вкуса к потреблению этого ресурса!), то она неизбежно отстанет от своих экономических конкурентов. И в той же Франции вышедший накануне первой мировой войны наиболее авторитетный энциклопедический словарь Ларусс вообще не дает для слова «информация» значения, в котором оно употребляется на каждой странице упомянутого доклада. Единственное значение этого слова,



приведенное в словаре,— «юридическое дознание».

Что же мы понимаем под словом «информация» сегодня? Увы, никто пока не может дать точного определения этому понятию. Мы можем только проследить его связь с некоторыми другими важными понятиями: «знание», «измерять», «передавать», «потребитель информации».

Например, информация не есть знание (так же, как знание не есть мудрость, заметил один философ). Наоборот, в некотором смысле информация — это незнание.

Можно представить себе общество, в котором каждый человек знает все, что необходимо для того, чтобы общество в целом могло существовать и развиваться. Знания эти по необходимости должны быть дифференцированы: одно положено знать пекарю, а другое — астроному. Уровень знания может быть разный. Но информация в этом обществе не играет существенной роли: все, что может сообщить один человек другому (если это не касается чувств или не относится к практическому взаимодействию), либо уже известно адресату, либо, с точки зрения общества, ему и знать не нужно.

Такое «равновесное» общество,— конечно, только идеализированная модель. Но в состоянии, близком к такому равновесию, человечество находилось на протяжении долгих веков. Равновесие было нарушено, когда химики, например, узнали о выпечке хлеба нечто такое, что бы и хлебопекам знать было недурно. Тогда возникла непростая задача, как собрать и довести до хлебопеков сведения, которых они не имели и не сумели выработать в своем кругу. А пока эти сведения хлебопеку не известны, он, выходит, невежда, хотя и относительный (хлеб-то он все-таки выпекает...).

Таким образом, оборотная сторона быстрого научного прогресса — взрывоподобный рост числа «относительных невежд». Чтобы справиться с этим взрывом, одной системы образования уже недостаточно. Если бы Евгений Онегин не ленился («Мы все учились понемногу...»), то в принципе мог бы выучить все, что было известно науке того времени. Его сын или тем более внук с такой задачей не справились бы, сколь бы прилежными они ни были. Образование более не ставило перед собой задачу дать каждому учащемуся запас общественно необходимых сведений: хорошо, если он будет иметь достаточно познаний, чтобы, выйдя за школьный порог, воспринять нужные ему новые сведения.

Обществу пришлось создавать (ценой немалых усилий) специальную систему «транспортировки» добытых сведений от тех, кто их произвел, к тем, кто, с точки зрения общества, мог бы их наиболее эффективно использовать. Вот такие отчужденные от производителя, но еще не воспринятые потребителем знания и есть информация, а сбором, хранением и распространением их занимается информационная служба.

Конечно, и в равновесном обществе нужно было собирать и хранить добытые сведения хотя бы для того, чтобы передать их в неискаженном виде новому поколению: научные журналы существуют свыше трехсот лет, а библиотеки и того дольше. Но на протяжении первых двухсот лет журналы публиковали в основном отчеты о заседаниях научных обществ и прочитанные на этих заседаниях доклады. К моменту публикации содержание работ было уже известно большинству активно работающих в данной области ученых. Только в последние сто лет журналы стали «герольдами», которые спешат сообщить о новейших достижениях науки, а не ее «архивариусами» (хотя в названиях давно издающихся научных журналов все еще сохранилось указание на их прежнюю функцию: «Доклады...», «Известия...», «Архив...»)

Сколько стоит информация?

Вопрос, вынесенный в заглавие этого раздела, редко когда ставят четко, а потому и ответы бывают расплывчатыми. Более или менее ясно высказалась по этому вопросу, пожалуй, лишь госпожа Простакова: Митрофанушке географии знать не нужно, а следовательно, и деньги за географическую науку платить не надобно. Смысл слов «А извозчики-то на что?» — хорошая иллюстрация к сказанному в предшествующем разделе. Общество в представлении госпожи Простаковой равновесно: есть специалист («извозчик»), и он знает все, что нужно знать.

Хуже другое — и сейчас прямолинейными экономическими подсчетами очень трудно оправдать те затраты на информацию, которые несет общество.

И действительно, зачем Митрофанушке знать географию? Разве он от этого доедет быстрее к своей невесте? Если каждому пассажиру вручить расписание поездов, разве прибавятся лишние тонно- или пассажиро-километры в отчетности? (Не поэтому ли расписания пригородных поездов такой дефицит?)

Экономический эффект от информации нужно считать принципиально по-иному. Надо просто понять, что отсутствие информации неизбежно ведет к потерям. Для пассажира эти потери измеряются часами бессмысленного ожидания, для работников материально-технического снабжения — колоссальными затратами энергии на поиски труб, которые без дела лежат на соседнем заводе, для НИИ — синтезом вещества, которое было получено еще в прошлом веке... Все эти потери можно перевести в рубли или в проценты национального дохода.

Правда, не всегда. На войне отсутствие информации оборачивается напрасно погубленными жизнями. Может быть, поэтому военные первые задумались над тем, во что же обходится информация. Вспомним об одном, впрочем, уже очень далеком эпизоде.

25 апреля 1915 года в нескольких километрах от стратегически важного Дарданелльского пролива, на берега полуострова Галлиполи был высажен полумиллионный англо-французский десант. Победа над плохо вооруженным, слабым союзником кайзеровской Германии Турцией должна была круто изменить ход войны в пользу стран Антанты. Но при этом основные сведения о местности офицеры союзных армий черпали из... путеводителей Бедекера. Подробной карты полуострова не было не только в момент высадки, но и через несколько месяцев после нее. Эти месяцы значительная часть войск провела, буквально балансируя на крутом скальном берегу, на который она попала по ошибке, теряя больше солдат от эндемической дизентерии, чем от турецких пуль и снарядов. Потеряв за восемь месяцев половину личного состава, англичане и французы были вынуждены эвакуировать свои войска. Среди жертв Дарданелльской операции была и наивная аксиома: ценность сведений определяется теми усилиями, которые предпринимает противник, чтобы эти сведения скрыть, так как все, что не скрывается, известно специалистам. Англичане, до войны обучавшие турецкий флот, знали практически все турецкие военные секреты. Информацию же о эндемической дизентерии никто и не думал скрывать: еще Геродот описывал, как от этой болезни страдали воины персидского царя Ксеркса, который как раз в этих местах переправлялся через Дарданеллы. И именно этой общеизвестной информации как бы и не было...

Из Дарданелльской операции (и многих подобных ей провалов) военные сделали свои выводы. Частично тривиальные: информация, например, никогда не бывает слишком много и она должна быть собрана как можно раньше. Но некоторые из этих выводов имели более глубокий характер — например, о том, что жизненно важно снабдить информацией сравнительно небольшую группу лиц, которым в данной операции отводится особая роль. Их необходимо информировать исчерпывающим образом: каждый должен знать все, что необходимо знать для успеха предприятия. А усилия, потраченные на то, чтобы сообщить кое-какие сведения случайным лицам, в лучшем случае идут впустую. И если очень коротко, то смысл этого вывода сводим к одной фразе: эффект информативности существенно нелинеен, так как выигрыш от информированности не пропорционален затраченным усилиям — он может быть много меньше ожидаемого, а может оказаться неожиданно большим. И поэтому необходимо учитывать не только величину затраченных усилий, но и «тонкую структуру» того объекта, к которому усилие приложено.

Биты и чакрымы

Конечно, хорошо было бы иметь какой-то способ измерять количество информации. Но это сложно потому, что она качественно различна. Да, есть ситуации, когда качественные различия между информацией, содержащейся в телефонной книге, метеосводке и статье по эстетике, можно игнорировать. Это случаи, когда эту информацию можно передать по каналам связи или записать в память компьютера. (Здесь есть изящная теория — статистическая теория информации К. Шеннона.)

Но только мы пытаемся выйти за пределы таких ситуаций, как сразу выясняется, что число битов, содержащихся в сообщении, оказывается бессодержательной величиной. Документ, несущий определенное количество информации в этом смысле, может не ликвидировать конкретного незнания.

Дело в том, что документ как мера информации напоминает среднеазиатский способ измерения расстояния — чакрымами, кочевками. Нельзя прямо сказать, сколько в чакрыме километров: если мы кочуем по ровной степи, чакрым длинный, по горам — короткий. Чакрым — мера усилий путника. Он отражает опыт коллектива людей, живущих в определенной местности. С изменением местности или средств передвижения изменится и представление о чакрыме.

Аналогично дело обстоит с информацией: для ученого с публикацией статьи (а у изобретателя — с получением авторского свидетельства) связано представление об определенных усилиях на обдумывание, написание и редактирование соответствующего документа. И объем «полезной информации» (если бы мы только ее умели измерять!), заключенной в статье, описании патента и т. д., при определении общей массы произведенной или обработанной информации варьируется не меньше, чем число километров в чакрыме.

Есть у этой меры и еще одна важная особенность. Километры и биты можно автоматически складывать, а выражения «полчакрыма» или «чакрым с четвертью» почти бессмысленны. Усилия путника системны: коней нельзя только навьючить, вьюки нужно будет снять, развести огонь, найти воду. Кочевка, как и написание статьи, — это целостный, завершенный акт. Снова на сцене появляется нелинейность — необходимость учесть при измерении сложные взаимодействия компонентов единой системы, имя которой — научный документ.

И вот что еще скверно: вне науки и информационные «чакрымы» пойдут совсем другие. Поэтому информационные службы обрабатывают не информацию вообще, а информацию определенного типа.

Сжать, упаковать, найти и выдать

Что же конкретно делает служба научно-технической информации, кроме того, что «что-то» пересылает «кому-то»? Сама она никаких новых сведений не добывает. В ее распоряжение поступают первичные документы: статьи, книги, отчеты, патентная литература. Но прежде всего — статьи из научно-технических журналов. В большой информационный центр поступают десятки тысяч таких журналов. По астрономии, например, в год издается около 10 тысяч статей, которые публикуются примерно в 700 журналах. По сравнению с химией это очень мало, там приходится обрабатывать 400 тысяч статей, а появляются они более чем в 12 тысячах журналов.

Следовательно, служба научно-технической информации должна сжать информацию, содержащуюся в первичных документах. Слово «сжать» привычно для информационных работников, но оно не самым удачным способом описывает то, что происходит на самом деле.

Под «сжатием информации» можно понимать просто уменьшение числа битов в передаваемом сообщении. Если вы просите на почте доставить адресату телеграмму на «красочном бланке», то, как вы понимаете, телеграфистка не будет передавать, какие на этом бланке изображены цветочки. Информация сжимается до номера бланка, но вся, «до копеечки», доходит до адресата.

Гораздо более сложную задачу ставит перед собой служба научно-технической информации: она намеренно, не щадя сил, не д о в о д и т до потребителя всей информации, содержащейся в документе. Для этого нужны тонкие интеллектуальные операции, которые позволяют «свернуть» документ, извлечь из него квинтэссенцию. Сжатый первичный документ обычно называют вторичным. Та информация, которая остается во вторичном документе, должна дать возможность потребителю решить (и по возможности быстро), может ли исходный документ ликвидировать его (потребителя) конкретное незнание или нет. Иногда для этого достаточно заглавия документа (или перевода заглавия на известный адресату язык), в других случаях к заглавию нужно добавить несколько фраз, но часто может помочь только подробный реферат документа.

Понятно, что в результате такого сжатия информационных чакрымов не становится меньше, но хорошо работающая информационная служба показывает потребителю, на преодоление каких из них он вообще не должен тратить усилий.

Но вот информация сжата и рассортирована (еще одна задача службы) по специализированным «контейнерам» для конкретных групп потребителей. То есть в принципе хлебопек должен найти в своем «контейнере» — выпуске «Хлебопекарная промышленность» (информационное издание, которое называется «Экспресс-информация») все новые сведения, независимо от того, добыты ли они химиками, биологами или теплотехниками. Однако когда информация получена и потребитель «распаковывает» свой «контейнер», он, как правило, обнаруживает, что масса документов, приведенных в данном разделе, ему не интересна, а вот ответа на тот вопрос, который его волнует сегодня, там нет.

Представим, что продукция хлебопека — булочка с изюмом. Даже если очень тщательно перемешать тесто, число изюмин будет от булочки к булочке колебаться. Покупатели, которым изюма досталось больше, чем в среднем, наверное, промолчат, но могут быть и обиженные, которые будут жаловаться не нехватку изюма. Как хлебопеку доказать свою честность?

А ведь волнующий хлебопека вопрос решен, но решен не хлебопеками, а математической статистикой. Поэтому практически исключено, чтобы хлебопек нашел ответ на него в «своей» рубрике, ему здесь может помочь какой-либо учебник статистики. Но откуда он, хлебопек, может это знать?

Ситуация с хлебопеком типична (мы имеем в виду, конечно, информационный, а не юридический аспект проб-

лемы). Собственно, сам информационный центр находится в такой ситуации. Он тоже получает документы в «контейнерах» — в виде томов научно-технических журналов. Но, например, из 700 журналов, которые вообще-то публикуют статьи по астрономии, ничтожное меньшинство — 24 журнала — содержат половину из 10 тысяч документов, издающихся по этой науке в год. Та же проблема у химиков: половина работ содержится примерно в 150 журналах, а вторую половину придется по крохам собирать в 12 тысячах! Все, что содержится в «остальных» журналах, за исключением, может быть, одной-двух статей в год, для астронома или соответственно для химика — «пустая порода». Причем нет гарантии и того, что действительно ценная публикация не появится в одном из журналов, который до сих пор вообще ничего на эту тему не публиковал.

Подсчитано, что половина нужной информации появляется в таком числе журналов, которое составляет около корня квадратного из общего числа изданий, публикующих информацию по данной тематике. Это не случайность. Такое соотношение повторяется для любых тематик на протяжении многих лет с упорством, заставляющим подозревать, что мы имеем дело с фундаментальной закономерностью. Снова нелинейной. Пессимисты говорят о «законе рассеивания информации», а оптимисты, как легко догадаться, о «законе концентрации информации».

Но как его ни называй, закон этот неприятный. Если вы стремитесь получить всю информацию по данной теме, придется заказывать много «контейнеров», заранее зная, что в большинстве из них будут почти сплошь не нужные вам документы. Если вы приметесь экономить и ограничите свой заказ только теми, в которых лишнего мало, то рискуете потерять нужную информацию — ведь ценность информации прямо не связана с тем, в каком «контейнере» она поступает.

Не так давно казалось, что проблема хлебопека с его неожиданно проснувшимся интересом к статистике может быть решена, если наряду со стандартными рубриками ввести «сборно-разборные контейнеры», которые создавались бы по заказу индивидуального потребителя. Идея выглядела заманчивой: снабдить каждый вторичный документ серией меток-дескрипторов, которые отражали бы существенные характеристики его содержания, и комплектовать партию документов, указав те метки, которые должны присутствовать (или отсутствовать) в каждом документе. В качестве таких меток можно использовать некоторые важные — ключевые — слова. Но поиск текстов с нужными метками среди многих тысяч (если не миллионов) — настолько трудоемкий процесс, что осуществить его без использования ЭВМ невозможно.

Автоматизированный информационный поиск в последние десять — пятнадцать лет стал еще одной из основных задач информационной службы. Однако хотя «индивидуальные контейнеры», комплектуемые информационно-поисковой системой, и много удобнее стандартных, эта система все еще напоминает человека, о котором политический деятель и писатель XVII—XVIII веков лорд Болингброк сказал: «Когда вы задавали вопрос этому человеку, он ошеломлял вас, выкладывая все, что какие-то слова или выражения в вашем вопросе пробудили в его памяти; и если он что-либо пропускал, так именно то, к чему суть вопроса должна его подвести и чем ему следовало бы ограничиться».

Но даже если в распоряжении хлебопека идеальная информационно-поисковая система, кто-то все равно должен посоветовать ему, как он должен сформулировать свой заказ. Ведь если он выпекает булочки, в которых число изюмин в среднем невелико (можно пересчитать на пальцах), то ему нужно было бы запросить документы с метками: «теория вероятностей» (или «математическая статистика»), «закон Пуассона». То есть он должен запросить такой же «контейнер», что и астроном, желающий узнать, как в разных участках Галактики варьируется число звезд, излучающих в радиодиапазоне (хотя к астроному этот «контейнер» придет с другими «наклейками»: «радиоисточник», «галактика», «распределение»). Таким образом, в огромном количестве литературы, пришедшей в ответ на запрос пекаря, будет и та, которую запросил астроном: число звезд с определенными характеристиками изменяется от одного участка Галактики к другому примерно по тому же закону, что и число изюмин в порции теста. Иными словами, проблему «лишней» информации даже индивидуальные контейнеры, составленные на основе ключевых слов, не решают. Но сложности для хлебопека не кончаются на этом: ведь ему понадобится хотя бы основная информация о законе Пуассона, а в пришедшем контейнере он будет уже фигурировать в обличье, известном специалистам по статистике, а не по хлебопечению. Следовательно, ему нужно заказать дополнительные документы, где, как ни странно, речь идет о ловле рыб в пруду или о случаях смерти от ударов лошадиных копыт в австро-венгерской армии,— это традиционные примеры, на которых объясняется сущность закона Пуассона. В общем, подтверждается старая истина: толково задать вопрос можно, если знаешь на него ответ. Но откуда взять это предварительное, неполное знание, позволяющее задать хотя бы первый вопрос (в том числе и информационным системам)?

Это «предзнание» формирует информационная среда.

А хотим ли мы быть информированными?

Успешно работающая информационная служба доставляет ресурсы информации туда, где они общественно необходимы. Но доставить баллон с кислородом на Эверест или тонну овощей в Антарктиду — не совсем то же, что создать в этих местах среду, пригодную для проживания человека. В информационной среде живет, например, спортивный болельщик. Поразительное количество сведений о любимой команде, игроках, встречах, ее противниках он приобретает как-то незаметно, без видимых усилий. Он всегда готов задать квалифицированный вопрос, всегда ждет информации и, если не знает, например, результатов очередной встречи, испытывает беспокойство, как курильщик без очередной дозы никотина.

Если мы пристально присмотримся к группе болельщиков, обсуждающих игровую таблицу, то заметим, что перед нами своего рода «ярмарка тщеславия». Положение на ней болельщика определяется не чем иным, как степенью его информированности. Один знакомый «неболельщик» разговоры о футболе или хоккее пресекал очень просто. Чтобы ему ни говорил возбужденный успехами или неудачами своей команды сослуживец, он повторял свое: «А вот если Бубукин...» «Кто?» — в растерянности спрашивал собеседник, который никак не мог взять в толк, какое отношение к теме разговора может иметь игрок, уже десятки лет не появляющийся на поле. «Акции» моего знакомого как эксперта падали так стремительно, что разговор прекращался немедленно. Никаких нудных объяснений, что сфера интересов собеседников не совпадает, уже не требовалось.

Разобраться в мотивах, заставляющих заниматься своим трудом научного работника или изобретателя, неизмеримо сложнее, чем разобраться в мире болельщика. Но одна аналогия нам кажется полезной: в обоих случаях человек сам активно участвует в формировании своей информационной среды. Неинформированный ученый, как и болельщик, просто не может существовать в своем социуме. И научное сообщество разработало несколько тонких механизмов, которые позволяют ученому оценить степень, в какой это сообщество признает его «своим». Об одном из самых интересных — о механизме научных ссылок и о специальном «Индексе научного цитирования» (своего рода «биржевом бюллетене» в науке) — можно прочесть в содержательной статье В. А. Маркусовой (журнал «Химия и жизнь», № 1 за 1983 год).

Гораздо сложнее обстоит дело в области техники. Если плохо отработан экономический механизм, заставляющий конструктора или инженера заботиться о том, чтобы продукт его труда получил признание общества, был на уровне мировых стандартов, то у того пропадает стимул быть информированным. Может возникнуть даже обратный стимул.

Ведь есть же информация, которую мы при определенных условиях совсем не стремимся получить. Если этого не требует наша профессия или личные интересы, мы не очень-то хотим вникать в тонкости математики или в то, что надо делать, если давление пара в паровозном котле «ушло» за красную черту. Но, как видим, пекарю иногда нужны также же профессиональные знания, как и астроному, математику, статистику... И кто его знает, какие еще. Этот «кто» — служба научно-технической информации, которая распространяет в сущности горьковатые пилюли от незнания: ее клиентам приходится в какой-то мере в этом незнании признаваться, копаться в работах, написанных, как иногда кажется, умышленно непонятно...

Так мы вплотную подошли к самому сложному вопросу во взаимоотношениях человека и информационной среды. Общество объективно заинтересовано в том, чтобы хлебопек научился чему-то новому, оно создало сложную и дорогостоящую информационную службу, которая собирает и «упаковывает» информацию... А хлебопек? Как заставить его воспринять эту информацию?

Очень это опасное слово — «заставить». Никто не требует от болельщика помнить, какая команда вышла в четвертьфинал три года назад. Пока никто не принуждает исследователя интересоваться тем, читают его статьи или нет, но во всех научных библиотеках «Индекс научного цитирования» — самая затрепанная книга.

А вот с хлебопеком сложнее. Одна информационная служба не может заинтересовать его «быть на уровне своего века». В сущности эта проблема находится сейчас в центре внимания всей нашей печати, а мы обсудим только ее частный аспект.

Информационная игра

Буквально на глазах произошло событие, которое, возможно, принципиально изменит характер наших отношений с научной информацией (и с информационной службой). Это событие — одно из многочисленных следствий технической революции в производстве средств вычислительной техники и связи. Единственная приходящая на ум, хотя и не очень точная аналогия этому событию — массовая автомобилизация.

Речь идет о технических средствах, дающих относительно широкому кругу потребителей возможность непосредственно взаимодействовать с компьютером, хранящим данные о тысячах и даже миллионах документов. К такому компьютеру стало возможным обратиться с удаленного от нас за сотни километров терминального пульта. Терминальным пультом может быть и домашний компьютер, дополненный переоборудованным бытовым телевизором, на экране которого выводится информация.

Используя свой терминал, потребитель получает возможность обратиться не к эквиваленту какого-либо одного реферативного издания, а сразу ко многим, и не за один год... По некоторым областям науки и техники в машинной памяти хранится информация обо всех документах, появившихся за последние десять лет. Замечательно, что хотя соответствующие данные реально распределены по памяти многих ЭВМ, находящихся в разных местах, для потребителя этот «банк данных» представляется единым целым.

Теперь потребитель, заказав со своего терминала «контейнер» информации, получает возможность немедленно, не прерывая сеанса с ЭВМ «распаковать» его на экране своего дисплея... И, просматривая документы, убедиться, как правило, что запрошено не совсем то, что ему было нужно. Но ведь заказ можно немедленно изменить (иногда даже сама ЭВМ подсказывает, как это сделать) и немедленно получить новый ответ...

Аппетиты исследователей растут по мере того, как они втягиваются в это занятие,— теперь они все чаще запрашивают не информацию о документах, где можно найти интересующие их сведения, они хотят получать непосредственно сами факты. И соответственно растет число систем, где накапливаются данные о химических соединениях, физических свойствах веществ, коммерческая информация, результаты демографических исследований...

Так во взаимодействии человека с машиной, когда человек пытается нейтрализовать действие закона рассеивания информации, гибко варьируя свои запросы, выделяя из потока информации нужные ему крупицы, появляется элемент *игры*. Диалог с ЭВМ на информационные темы стал чрезвычайно популярным: в 1975 году таких поисков было проведено в мире 700 тысяч, а в 1980 — уже 5 миллионов! И темпы роста, по некоторым предположениям, не снизятся до конца восьмидесятых годов.

Неожиданно оказалось, что в состязании с электронным роботом для человека есть какая-то особая привлекательность. Информационная игра — это экзотика, в нее играют десятки тысяч людей, а миллионы сражаются с пришельцами из космоса, сажают ракеты на Луну, управляют гоночным автомобилем и т. п. (Электронные игры стали включать в стандартное математическое обеспечение ЭВМ: пусть программисты получат несколько минут разрядки.)

Описывая человеко-машинные информационные системы, специалисты говорят, что они работают «в режиме реального времени». Происхождение этой загадочной фразы связано с использованием ЭВМ для обработки результатов продолжающегося эксперимента: ЭВМ дает ответ с такой скоростью, что полученные данные можно использовать для управления продолжающимся экспериментом. В информационно-поисковой системе «реальное время» определяется не скоростью какого-то физического процесса, а скоростью психической реакции человека — ответ ЭВМ приходит раньше, чем человек успевает ощутить бремя ожидания. И как автомобиль дал человеку ощущение власти над физическим пространством, так информационная игра дает чувство постижения интеллектуального пространства.

Правда, игра с информационной системой стоит недешево (на Западе сеанс связи с такой системой обходится потребителю в десятки долларов). Для создания больших информационных сетей нужны и большие средства. А сеть, опирающаяся на десятки ЭВМ и каналы связи высокой пропускной способности с хитроумными системами коммутации, гарантированно может обслужить только тысячи потребителей. Казалось бы, это очень мало, ведь в нашей стране научно-техническая информация нужна миллионам людей. Но тут нужно вспомнить о принципе нелинейности.

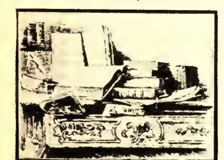
Если разместить тысячи терминалов, которые можно присоединить к такой сети в «стратегически важных» пунк-

тах, гарантирующих полноту информационного обслуживания руководителям, ведущим специалистам в различных отраслях народного хозяйства, эффективность такой информационной сети может оказаться очень значительной. Особенно если учесть, что основные технические средства, необходимые для такой информатизации, стремительно дешевеют и становятся все более доступными. Ведь в сущности, по принципу «приоритетности» информационная служба страны работает и сейчас: основные ее усилия направлены на обслуживание «лиц, принимающих решения», неинформированность которых может обернуться колоссальными экономическими потерями. Их информационный комфорт (весьма относительный!) достигается усилиями массы «штабных» работников. (Существующая статистика относит их значительную часть к работникам аппарата управления, хотя реально они занимаются обработкой информации). Огромное многообразие информации, которая нужна для управления, определенная «непредсказуемость» информационных потребностей руководства заставляет держать здесь весьма значительный «горячий резерв» информационных работников.

Можно ли этот резерв уменьшить за счет электронно-информационных систем и стоит ли это делать, автору не известно, но очевиден следующий факт. Одна из сторон научно-технической революции заключается в непрерывном росте числа лиц, от полной информированности которых зависит благосостояние общества. В свое время это предвидел В. И. Ленин. Но увеличивать число «штабных» информационных работников при них нельзя. Этих работников просто неоткуда взять. Единственный путь состоит в радикальном совершенствовании информационной службы страны. И мы лишь хотели показать, что существуют важные причины, коренящиеся в самих объективных свойствах информации, которые превращают совершенствование этой службы в нелегкое дело.

Нужно, например, внедрять в эту службу автоматизацию, нужно создавать информационные сети. Это полезно, это эффективно. Но горе тому, кто уверует, что эти сети — волшебная «палочка-выручалочка». По-видимому, существенная нелинейность законов информации принципиально исключает возможность простых, универсальных решений практических проблем в этой области.

И эта же «непростота» информационных законов таит в себе один из наиболее дерзких вызовов, брошенных человеческому интеллекту в XX веке.



●

РАССКАЗЫ О ПРИРОДЕ

Птица бериберда

Ю. Липатников

> Проплывут, звеня, трамваи,
> Прошумит, пыля, авто;
> Люди, люди, словно стаи
> Птиц, где каждая — никто!
>
> Валерий Брюсов

У Достоевского есть слова о том, что человека можно считать только на единицы: единица измерения человечества — человек... Академик Станислав Семенович Шварц в своих размышлениях о живой природе приводил эту крылатую фразу и добавлял: «Единица измерения природы — популяция». Он верил, что эта биологическая мысль станет достоянием миллионов умов, а не останется формулой, известной лишь экологам. Шварц, создатель первого в нашей стране Института экологии растений и животных, в устных выступлениях и в публицистических статьях повторял, что популяция может существовать неограниченно долгое время, если, разумеется, люди не оборвут ее жизнь ради сиюминутной выгоды. Лягушка или лев, комар или волк могут существовать только в популяции, в группе родственных существ. В этом смысле какой-либо индивид животного мира — ничто, потому что его существование в одиночку невозможно. Станислав Семенович стремился, чтобы учение о популяции, это новейшее знание того, как устроен мир братьев наших меньших, вошло в сознание многих людей и помогло им выработать научное отношение к соседям по планете и стратегию своего поведения в природе. Шварц мудро поправлял тех, кто, горячась, пророчил гибель всей природы под прессом технической цивилизации: «Это мы умрем, а природа останется». Искалеченная, обедненная, но останется. Нет у людей надежды на будущее без живой природы, поэтому нужно знать, как она устроена.

Наш рассказ — о совсем маленьких летунах, о комарах. И не о каких-то экзотических, живущих в тропиках, а об обычных тундровых комарах. Это неуничтожимое и назойливое племя насекомых свердловские экологи изучают в одном из районов Южного Ямала, в стационаре «Хадыта», уже десять лет.

«На мосту сидит птица бериберда. Всяк ее боится. И конь и кобылица. И лев и львица. И царь и царица. Только рыба ее не боится. Как зовется эта птица?» По этой давней крестьянской шутке видно, что во все времена от комара нельзя было так просто отмахнуться, всегда он был немалой силой. Комары больше пролили крови, чем волки. Ненцы называют комарье «неняиг ири» — комариный народ. В этом названии чувствуется серьезное к нему отношение северных людей. Где-нибудь на Колыме можно видеть такую картину: человек идет сквозь комариные тучи, как бы раздвигая их, и за ним в воздухе остается какое-то время след. В этих краях обитает более двух десятков видов комаров и около тридцати видов мошек. Гнус здесь противостоит людям, которые отгоняют его от себя и от домашних животных. Медведи в тех местах катаются по земле, чтобы передавить на спине зловредных комаров. В год мощного гнуса олени даже гибнут — он забивает им носоглотку.

Мой знакомый биолог из Якутии рассказывал, что еще недавно применяли такой способ борьбы с комарами: по веснам мелкие водоемы простонапросто заливали мазутом, чтобы убить личинок комаров. Это, конечно, все равно что ради удачной охоты на лосей жечь лес. Вместе с личинками погибало в водоемах и много другой живности.

Вес комара колеблется от трех до семи миллиграммов. Тем не менее эти крохи в северных районах снижают производительность труда строительных рабочих на тридцать процентов. В литературе описан эпизод борьбы с комарами в Канаде. Строители многокилометрового трубопровода затеяли обработку большой территории известным ядом ДДТ и гексахлораном. Кусающих насекомых, разумеется, поубавилось, но довольно скоро с водой и с пищей — рыбой — отравляющие вещества попали в людей. Грибы и ягоды, как вы понимаете, тоже стали там несъедобными. Вот и борись с комарами...

Непросто защитить от гнуса и домашних животных. Их стараются пасти в определенном месте, где животных легче защитить. Но оленей гнус, можно сказать, гоняет по необозримым пространствам тундры и тем самым не дает животным вытаптывать в каком-либо месте растительность. А люди, удерживая оленей на одних и тех же пастбищах, оказывается, действуют менее разумно, чем природа. Это пример того, как трудно обрести экологическое мышление, как непросто вписать экономику в природу...

В тундре нашей страны около семи комаров на квадратный метр. Конечно, такого равномерного распределения насекомых в природе не бывает. Для комарих, которым нужна кровь, чтобы продолжить род, необычайно привлекательны теплокровные. Например, человека летящий комар видит за полкилометра. Идя по тундре, путник привлекает новых и новых комарих, и так за полчаса ходьбы он «примагничивает» до семи тысяч самок. В зарослях кустарника плотность комариного населения возрастает, и на квадратном метре экологи насчитывают до ста особей. Такое творится, к примеру, в районе Уренгоя. Бывалые люди рассказывают, что в тех краях комариное гудение бывает столь мощным, будто бы вдалеке пашут землю трактора.

Пора задать несколько конкретных вопросов о комаре.

Как его называют ученые? Род северных комаров (а мы все время говорим только о них) называется «аэдэс». Это наиболее молодой и процветающий на всем земном шаре, от тропиков и до тундр, комариный род.

Сколько лет комару? Древних комаров находят в кусках янтаря. Но такое случается не часто, потому что эти насекомые плохо сохраняются, у них слабенькое тельце и нет твердого защитного покрова, какой имеется у жуков.

Отдыхает ли когда-либо комар? Да. Преимущественно днем, когда солнце и ветер. При этом он забивается в трещины коры, под осоковые кочки. Биологи это его состояние называют дневкой. Комар максимально активен при закате и восходе солнца. Если температура не ниже шести градусов тепла и нет сильного ветра.

Сколько живет северный комар? Самцы живут восемь — десять дней. Самки — в три с лишним раза больше. Это установили, поместив комаров в садки и устроив им «сладкую жизнь», то есть насекомых кормили сиропом.

Как продолжают свой род аэдэс? У самца бывает до полутора десятков самок. Обычно комары-мужчины сбиваются в рой. И эта мужская туча колышется в определенном месте и в определенное время суток, описывая при этом восьмерки. Самка, привлеченная гудением, влетает в рой и через короткое время покидает его с партнером. Их совместная жизнь продолжается две-три минуты. Экологи утверждают также, что шум крыльев у насекомых имеет информационное значение: по гудению крыльев самцы определяют, какая летит самка — девственница или уже оплодотворенная.

Болеют ли комары? Да, они в основном страдают от грибков и мелких червей-паразитов.

Скорость полета комара? Специальных исследований, похоже, не делалось. Известно, однако, что, например, малярийный комар может догнать резвую лошадь и преследует ее при этом несколько километров, пока ветер не отнесет его в сторону.

Есть ли у комара сердце? Есть некое его подобие — спинной сосуд, сокращающийся и поддерживающий в теле ток гемолимфы, крови насекомых.

Можно ли по внешнему виду отличить комара от комарихи? У самок антенны слабоперистые, а у самцов они пушистые. Кстати, это и есть орган слуха аэдэс.

Комары как летательные аппараты довольно совершенны. Изо всех двукрылых они самые прогрессивные — имеются в виду достоинства их конструкции. За крыльями у них расположены крохотные жужжальца. Их назначение — стабилизировать полет.

Кстати, далеко ли разлетаются комары? Научные сотрудники Института медицинской паразитологии и тропической медицины в садках над комарами распыляли сухие светящиеся краски. Потом насекомых ловили в разных местах, клали их на лист бумаги и смачивали водой. Если образовывались пятна краски, значит, попал меченый комар. Так выяснялось, что подопытные аэдэс способны улетать от места поимки примерно на десять километров.

Где комаров нет? В центре безводных пустынь.

Теперь, когда мы обладаем минимумом сведений о «птице бериберде», можно перейти к главной части рассказа — к тому, как живут не отдельные комары, а комариные популяции...

В Институте экологии растений и животных Уральского научного центра этой проблемой с особенным углублением занимаются кандидаты биологических наук Наталья Николаева и Любовь Некрасова. Их работа продолжается несколько лет, но они лишь на подступах к пониманию того, как функционируют северные популяции комаров. Объект уж очень непрост. Ведь у комариных популяций нет четких границ. Их ареал огромен — площадь тундры равна площади Луны. К тому же насекомые весьма подвижны, и легче, разумеется, работать с моллюсками.

Но все-таки многое стало ясным. Вот комариная личинка преобразуется в куколку, которая вскоре благополучно всплывает на поверхность водоема. Затем на ее спинке лопается шкурка, и появляется голова. И комар высвобождает свои стройные ноги и брюшко. Еще какое-то время он плавает на шкурке, как на плотике. И наконец расправляет крылья, летит на сушу. Там он еще немного отдыхает от трудов превращения. Если в эти часы выхода комаров из водоема поднимется сильный ветер, будет массовая гибель насеко-

мых. И гибнут. Но почему комаров не становится при этом меньше, процент погибших в популяции из года в год остается неизменным? Потому что личинки выходят из водоема не в один, а в двадцать дней. Природа расчетливо выстреливает комарами в несколько залпов. Это — приспособление популяции, которое не позволяет ей погибнуть целиком из-за какого-то случайного ветра или заморозка. Раньше неодновременный вылет комаров считали ненормальностью, отступлением от закона природы. А природа каждую весну демонстрировала свою великую мудрость. Разнокачественность комариной популяции говорила о ее потрясающей выживаемости. Попробуй пойми все это, если будешь изучать лишь отдельных комариков!

Биологическая разнородность комаров видна и в окраске, в скорости физиологических процессов, в неодинаковой продолжительности жизни. Мало того, что самки от самцов отличаются по характеру питания — самцы обходятся нектаром растений. Самки неоднородны. Среди них есть и такие, которые вовсе не ищут, где бы добыть кровь, а могут продлить род, насытившись соком растений.

Что же значат в природе Севера комары? Личинками их питаются мальки ценных пород рыб. Уничтожь мы всех комаров — исчезнет много рыбы. Биологи подсчитали: в иное время вес комаров на одном гектаре тундровых водоемов достигает пяти килограммов. Это корм для птиц. Хоть комарик почти невесом, но если, скажем, пеночка будет кормиться в месте сгущения насекомых, то она получит хорошую прибавку к дневному рациону.

Академик В. И. Вернадский, видевший природу как бы насквозь, писал: «Несомненно, например, что для азота огромная часть всего его запаса захватывается живым веществом, находится постоянно в биогеохимическом обмене». Бесчисленные комары и выносят азот в своем теле из воды на сушу. Затем, погибая, они градом сыплются на землю. И удобряют ее. Так травы и даже деревья получают азот. Значит, благодетельный этот град просто необходим наземным растениям, они к нему приспособились. Отрави мы всех комаров — прекратится этот мощный поток веществ из воды на сушу, возникнет помеха в функционировании сообществ растений и животных.

* * *

Небнологов прежде всего интересует, как совершенствуется истребление комаров. Ученые стремятся предложить биологические методы борьбы с жалящими летунами. На островах, где популяции комаров изолированы, удается стерилизацией самцов прервать размножение кровососов. Академик Шварц предлагал говорить не о тотальной, а о щадящей борьбе с двукрылыми кусаками. Хоть и немало пролили человечьей крови комары, но не придется ли нам сохранять их в будущем, как недавно мы защищали волка от полного истребления?

Так или иначе, но необходимо иметь в виду, что, уничтожив армию комаров, надо непременно чем-то заменить ее как звено в круговороте вещества и энергии.

Монотонная песнь комара еще не до конца понята. Тот же Валерий Брюсов, строки которого послужили эпиграфом к этому рассказу, написал в 1922 году:

Комариные нервы исчислил анатом,
Мы разложили атом...

Вторая половина поэтического пророчества сбылась. А вот первая — пока еще нет. Мы знаем о комарах слишком мало, для того чтобы решать их судьбу, а вместе с тем и судьбы многих биоценозов, в которые входим и мы с вами. Хотя, конечно, избавить людей от надоедливого, утомляющего и просто опасного гнуса — задача, которая стоит перед наукой и остро и давно.

Широко использовать комплексную переработку сырья, ресурсосберегающую технику, малоотходную, безотходную и энергосберегающую технологию, всемерно вовлекать в оборот местные виды сырья и материалов...

Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года.

ТОРФ-УНИВЕРСАЛ И НОВОЕ СЛОВО «СИНТАКТИКИ»

Л. Родзинский

К нашему рассказу уместно приступить с несколько неожиданного на первый взгляд вопроса: что можно изменить в очень напряженном грузопотоке, устремленном навстречу рукотворным рекам нефти и газа, добытым в недрах Тюменской области?

Денно и нощно идут на северо-восток тяжеловесные эшелоны, груженные трубами, техникой и стройматериалами, стройматериалами, стройматериалами... Сотнями тысяч тонн стройматериалов, в которых так остро нуждается нефтеносный регион. Увы, по капризу природы он обделен основными видами минерального сырья, пригодного для строительных нужд. Так, например, глины здесь в основном низкосортные. Поэтому ни кондиционного кирпича, ни гранул керамзита — основного заполнителя легких бетонов — здесь не получишь. Еще хуже обстоит дело с традиционным компонентом для приготовления обычных тяжелых бетонов — гравием, полученным путем дробления прочных горных пород. Доставляют его за тридевять земель. И влетает он в солидную копеечку.

Исключение составляет разве что деловая древесина. Но и деревья произрастают главным образом в труднодоступных местах, оберегаемые безбрежными болотами. Болота...

В болотах богатство

Такого неожиданного мнения придерживается руководитель лаборатории изоляционных материалов тюменского института СибНИИгазстрой Богдан Иванович Стефурак. И тут же подкрепляет свои доводы аргументом — образцами полукруглых скорлуп и сегментов, отличающихся на редкость эффективными теплоизоляционными свойствами и, что не менее привлекательно, почти невесомых.

Нужда в этих изделиях огромна. Тюменская нефть обладает малоприятным свойством — становится слишком вязкой при пониженных температурах. Поэтому перед перекачкой ее приходится подогревать, а дабы горючее остывало как можно медленнее, защищать трубопроводы одеждой из теплоизоляционных материалов.

Газопроводы, наоборот, заметно снижают пропускную способность в короткое, но жаркое северное лето. Природный газ под воздействием лучей солнца как бы разжижается, вынуждая компрессорные станции трудиться с меньшей отдачей. Теплоизоляционные покрытия выполняют роль термоса, надежно сохраняющего изначальную температуру продукта.

Одним словом, вести трассу без теплоизоляционных покрытий бессмысленно. Вот почему тянутся бесконечные эшелоны с Украины (пенополиуретан), Южного Урала (челябинская минеральная вата) и даже из Армении (перлит).

— А ведь столь необходимое сырье здесь, у нас под ногами,— для пущей убедительности Богдан Иванович притоптывает каблуком. — И запасы его в Западной Сибири богатейшие. Торф. Как превосходный теплоизолятор он был известен издавна. Реставрировали как-то церквушку, построенную в Петербурге в первой половине XVIII века. Когда рабочие стали обследовать купол, они обнаружили, что он снизу доверху засыпан сфагновым, или верховым, торфом. Видно, не зря старожилы, перенесшие суровую ленинградскую блокаду, хорошо запомнили, как церковь хранила остатки летнего тепла даже в самые лютые морозы.

Применяли торф в качестве все той же теплоизоляционной засыпки каркасных стен и потолков. Но дальнейшего развития этот почин так и не получил. Во-первых, торфяная крошка излишне гостеприимна по отношению к злейшему врагу древесины — домовому грибку. Во-вторых, жадно впитывает влагу. А сама при этом тяжелеет, утрачивая теплоизоляционные свойства. Наконец, слишком сухой торф пожароопасен. Из нашей памяти еще не изгладилось на редкость жаркое и засушливое лето 1972 года, отмеченное массовыми самовозгораниями заготовленного на полях фрезерного (сильно измельченного) топлива.

Все эти пороки вроде бы удалось обойти в послевоенные годы, наладив производство торфяных теплоизоляционных плит для жилого и промышленного строительства. Но, увы, на сей раз камнем преткновения стало само производство, ибо ему сопутствовали очень вредные фенольные воды.

И тогда торф как теплоизоляционный материал сдал позиции. Все-таки выход из создавшегося тупика отыскался. Перед вчерашней золушкой стройиндустрии развернулись поистине фантастические перспективы.

Всего лишь гранула...

Именно из нее в лаборатории тюменского ученого были получены теплоизоляционные изделия для трубопроводов. Гранула теперь полностью освобождена от всех пороков, присущих материалу-родителю. Более того, наделена рядом ценных благоприобретенных свойств: в огне не горит и в воде не тонет. Для домового грибка стала злой мачехой. И что самое важное, не связана ни с какими вредностями при своем изготовлении. Это принципиально иной «сухой» способ производства. Не будем вдаваться в тонкости. Отметим только, что получают новый строительный элемент в грануляторах из весьма сложной по составу шихты: обязательная торфяная крошка, жидкое стекло, зола из топок

теплоэлектростанций, отходы промышленности — все идет в дело, сочетая требуемый «букет» свойств.

Если бы речь шла только о теплоизоляционных изделиях, считать торф строительным материалом было бы явным преувеличением. Но появление гранул заставило совсем по-иному осмыслить традиционные понятия в производстве строительных материалов.

Вот, например, самый распространенный пористый заполнитель современных легких бетонов — керамзит. Основное сырье для его получения — особые сорта глин, способные мгновенно вспучиваться при тепловом ударе. Как уже отмечалось, именно в Тюменской области они острейший дефицит. Что тут предпринять?

Ученые Новосибирска предложили добавить к торфу тонко измельченный порошок обычной глины. Попав в пекло вращающейся печи, органическая начинка из торфа быстро выгорает, способствуя существенной экономии топлива, а глиняный порошок оплавляется, закрывая поверхностные поры. Получаются легкие как пух шарики, лишь незначительно уступающие керамзиту в прочности, но зато основательно его превосходящие по теплоизоляционным свойствам. Назвали новый материал вакулитом. Железобетонные изделия, сработанные на его основе, обрели не свойственную для этого материала легковесность. Мы, сами того не осознавая, селимся в домах-крепостях, прочность и толщина стен которых многократно завышены. Легкие, прочные, изящные панели из вакулитобетона позволят отказаться от рытья солидных котлованов под фундаменты и от мощных подъемных кранов. Особенную выгоду сулит применение вакулита в сельском строительстве для малоэтажных сооружений.

Еще более заманчивой представляется своего рода гибрид гранул вакулита с пластмассами. Это изобретение сотрудников Института химической физики АН СССР. Породнившиеся торф и пластмасса способны удивить даже закоренелых скептиков. Хотя бы гигантским пятикратным скачком прочности. И полным неприятием влаги. При этом расход полиэтилена составляет всего-навсего 3—5 процентов от общего веса гранул.

Лучшего материала для строительства плотин, дамб и прочих гидротехнических сооружений не придумаешь.

На строящемся Томском нефтехимическом комбинате завершается сооружение первой в мире промышленной установки по изготовлению подобных материалов.

Строит «спрут»

До сих пор не утихает спор между сторонниками сборного и монолитного железобетона. Поклонники сборных конструкций призывают в подкрепление своих доводов экономику, доказывая преимущества заводского изготовления строительных элементов с последующей сборкой здания на месте.

Зато монолитный бетон несравненно выразительней, если требуется многообразие архитектурных форм,— резонно возражают их оппоненты. Скоро они приобретут еще один козырь.

В самом ближайшем будущем, поднявшись на вертолете над городом, вы обнаружите... нечто вроде спрута, раскинувшего во всех направлениях многочисленные щупальца. Тело его, образно говоря,— бетонный завод, а щупальца — трубопроводы, разбегающиеся по районам города и даже области. Осуществить на практике эту фантастическую картину поможет один из продуктов пиролиза торфяной массы.

Дело в том, что нынешние строительные объекты прочно «привязаны» к бетонному заводу. Спустя весьма непродолжительное время после отгрузки в самосвалы бетонная масса начинает затвердевать, или, говоря профессиональным языком, схватываться. И тем самым становится непригодной для использования.

Как показали ученые института Гидропроект имени С. Я. Жука, схватывание разжиженного цемента можно отсрочить на очень длительный период, если к раствору примешать... сахар. На худой конец, патоку. Доказать-то доказали, но только сахар и патоку лучше оставить пищевой промышленности. И все же не менее эффективный, но несравненно более дешевый пластификатор отыскался. И такой, что можно получать в неограниченных количествах именно на Тюменщине. Это один из многих продуктов все того же пиролиза торфа.

Доставленная по трубопроводу бетонная масса позволит экономно и без излишней спешки возвести в облюбованном месте задуманное сооружение.

Итак, пока еще непривычный на слух комплекс из бетонного завода и цеха пиролиза в недалеком будущем преобразит облик не только Тюменской области, но и всего северо-востока нашей страны, включая Камчатку, также обладающую богатыми торфяными залежами. А сейчас для полноты картины следует еще раз вернуться к чрезвычайно перспективным полимерным продуктам. На этот раз извлеченным уже не из природного газа, а все из того же термообработанного торфа.

Вам квартиру?.. Отштампуем!..

Не исключено, что еще в нынешнем столетии отдельные комнаты, а может, и целые квартиры будут изготавливать методом... штамповки из порошков так называемых синтактиков. Под этим термином скрываются композиты, включающие, с одной стороны, едва ли не важнейший продукт пиролиза торфа — фенольные смолы, а с другой — некое чужеродное торфу вещество, вступающее с ним тем не менее в нерасторжимую химическую связь. Хотя бы цемент. При необходимости сложный химический конгломерат может объединять целую гамму компонентов, каждый из которых внесет свою лепту в копилку полезных свойств.

Образцы таких порошков уже существуют и внедряются в народное хозяйство сотрудниками институтов Гипротюменьнефтегаз и СибНИИгазстрой. В настоящее время усилия тюменских исследователей направлены на включение в синтактики различных промышленных отходов, включая фенольные воды, из-за которых (помните?) пришлось законсервировать производство торфяных термоизоляционных.

Другая разновидность синтактиков — торфопенопласты — окажет неоценимую помощь строителям автодорог. Увы, многие грунты, например лессовые, имеют неприятнейшую склонность вспучиваться по весне, а с наступлением холодов «садиться». Виновники ухабов вовсе не мастера-дорожники. Мороз и влага. Это под их воздействием даже идеальное шоссейное полотно «вздыхает» с наступлением межсезонья, сводя на нет дорогостоящие ремонты.

С помощью же торфопенопластов эта болезнь быстро излечивается. Заложенные в основание дороги, они благодаря своим теплоизолирующим свойствам надежно предохраняют почву от промерзания. И заодно — от проникновения влаги, так как обеспечивают столь же безупречную гидроизоляцию.

Эту разновидность синтактиков вообще ожидает славное будущее. С их помощью удастся быстро и гарантированно защитить прямо на поле бурты овощей от ранних заморозков и осадков. Работники кирпичных заводов смогут заготовить на всю зиму конусы свежей глины, не опасаясь ее перемерзания. Гидромелиораторы надежно защитят от оплывания и разрушений откосы ирригационных каналов. В южных районах страны торфопенопласты станут непреодолимой преградой просачивающейся в грунт драгоценной влаге.

Завершим свой рассказ ответом на вопрос, заданный в начале статьи. Видимо, недалек тот день, когда грузооборот Сибири претерпит существенное изменение. Эшелоны, груженные необычайно эффективными теплоизоляционными и строительными материалами на торфяной основе, двинутся в обратном направлении — с востока на запад и юг.

●

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ

Собаки и кошки — дикие и домашние

Невзирая на тысячелетнюю историю домашней жизни, кошки постоянно сохраняют за собой право на независимость и возвращаются иногда к первобытному, дикому состоянию.

«Когда я пришел на эту ферму, то был поражен количеством кошек. Попытался сосчитать их, но сбился, дойдя до десятка. Не представляю, откуда они взялись,— объяснила мне хозяйка.— С их появлением исчезли все мелкие птицы вокруг. Но пропали и мыши. Так что я очень рада...» — так писал один английский зоолог при посещении фермы в Северной Англии.

Живая коллекция кошек на той ферме — типичный пример возврата в дикое состояние, несмотря на сотни лет жизни в доме. Сегодня одичалые домашние кошки — главный враг всех мелких животных Британии. У всех них отменные охотничьи качества. Они нападают на несчастную жертву и убивают ее, даже когда сыты. Хотят — приходят на какую-либо ферму и милостиво позволяют содержать себя, хотят — живут в лесу. Но при этом экс-домашних котов не следует путать с настоящими дикими кошками. Тех на Британских островах немного, в основном они водятся в Шотландии. Там дикие и одичавшие кошки живут в одних и тех же районах. Некоторые зоологи даже допускают, что они скрещиваются между собой.

В Австралии назвать кого-нибудь «динго» — все равно что оскорбить. Этого стайного одичалого пса все еще считают вредителем номер один, преследуют и нещадно истребляют. А вместе с ним «прихватывают» зачастую и ни в чем не повинную красно-коричневую овчарку, очень похожую на динго.

Дикая собака динго попала в Австралию около трех тысяч лет назад, сильно размножилась и в последние столетия стала бичом овцеводов. Восемьдесят лет назад по требованию отчаявшихся фермеров была сооружена гигантская, в 10 тысяч километров длиной, ограда вокруг пастбищ Квинсленда, Нового Южного Уэльса и Южной Австралии. Необходимость этого двухметрового «барьера динго» сегодня сильно оспаривается, ибо хищники находят способы обойти препятствие. К тому же сами фермеры уже воют от огромных расходов на починку этой гигантской «китайской стены».

— А дикие волки, кенгуру и эму считают своим прямым долгом рвать ограду,— говорит один из егерей Квинсленда.— 5790 километров сетки приходится на наши владения, никаких денег не хватает, уж лучше какой яд придумать, чем латать эту сетку...

Поход фермеров на динго — с ядами, ружьями, ловушками и газами — всколыхнул австралийских любителей природы. Кампания, развернутая ими, снова поставила динго в центр всеобщего внимания. Эту собаку, которая не лает, но воет и не спаривается ни с какими другими псами, многие держат дома, хотя это и не разрешается. Но поди разбери, где динго, а где обычная собака...

...Нос большой есть знак
Ума, любезности и смелости беспечной,
И храбрости, и доброты сердечной...

Эдмон Ростан.
«Сирано де Бержерак»

Я не хочу носа, мне не нужен нос!.. Я швабский немец; у меня есть король в Германии. Я не хочу носа! режь мне нос! вот мой нос!

Н. В. Гоголь.
«Невский проспект»

К. Левитин

Любопытной Варваре...

Опыт прочтения сугубо медицинской монографии

Быть может, мне не следовало совать нос не в свое дело, но книга эта давно меня интриговала. На ее темно-фиолетовой обложке черными, почти не отличимыми от фона буквами были написаны загадочные слова*, в которых мне чудилось почему-то дыхание соленого ветра, отрывистые команды с верхней палубы, бескрайние океанские пути и отважный капитан, не подверженный никаким влияниям и страхам, даже чисто рефлекторным. И все-таки я долго не мог рискнуть перевернуть титульный лист, а перевернув, сразу же натолкнулся на каменную стену: **«Книга рассчитана на физиологов и терапевтов»,**— гласила аннотация.

Но я решил, что проломлюсь сквозь нее — кровь из носу, одолею премудрость, предваряемую этими словами-запретом. Не скрою, меня подхлестывало, что на той же странице значился тираж — всего 2017 экземпляров. Следовательно, прочитав книгу, я тем самым приобщусь к крайне узкому кругу особо посвященных. Однако буквально на первых же страницах я начал клевать носом, не в силах пробиться через терминологию и нанизанные одни на другой родительные падежи, которые вместе и составляют то, что в силу непонятным образом укоренившегося предрассудка принято считать идеальной научной прозой. **«Отрицательные выводы, сделанные в отношении признания раздражения рефлексогенной зоны верхних дыхательных путей при дыхании, основывались на методически некорректных экспериментах».** Ну как тут было не повесить носа?

Но потом, еще и еще раз вчитавшись в этот очень непростой текст, я кое в чем разобрался и теперь попытаюсь рассказать о том, что так поразило меня в этой книге.

Плакса, вакса, гуталин, на носу горячий блин.

Детская дразнилка

«Об отрицательных последствиях, возникающих у людей вследствие длительного нарушения носового дыхания, известно уже давно. Затруднения носового дыхания приводят к нарушению функции сна, отставанию детей в физическом и умственном развитии и даже к изменению лицевого скелета, что придает им характерный вид, известный под названием «аденоидная маска». Восстановление носового дыхания сопровождается постепенной нормализацией жизнедеятельности организма».

Что ж, все это, увы, известно. Частые насморки, «заложенный» нос, беспокойный, разметавшийся во сне ребенок, раскрывший рот, поскольку иначе он не может дышать, и постоянно просыпающийся в испуге, когда уткнется лицом в подушку,— кто не видел всего этого? А потом на улице холодный и загрязненный воздух, не согретый в лабиринте узких и извилистых носовых ходов, обтекаемых горячей кровью, не очищенный от крупных пылинок специальными волосками, растущими у входа в нос, не обезвреженный от бактерий особыми веществами, выделяющимися в носовую слизь, этот воздух-вредитель проникает в глотку, гортань, трахею, бронхи — и вот уже вся семья разучивает ранее не ведомые ей слова: «ларингит», «фарингит», «трахеит», «бронхит»...

Но что нам какой-то ринит, или попросту насморк? И вот уже ребенок меняется почти на глазах: неправильно растут зубы, неверно развивается грудная клетка. Поскольку рот постоянно открыт, нижняя челюсть отвисает, сглаживаются складки между носом и губами, милая детская мордашка превращается в маску — ту самую, аденоидную. Это, однако, не вся цена, которую мы платим за свою медицинскую неграмотность. Из-за того, что кровь не может, как ей положено, беспрепятственно оттекать от мозга, начинаются головные боли. А если мы и дальше упорствуем в том, чтобы ничего не видеть дальше собственного носа, то хронические простуды нашего ребенка сделают его внимание рассеянным, память — нестойкой, слух — ослабленным, не говоря уж об обонянии, которого и вовсе не остается. Если же родители умудрились запустить насморк у своего дитяти в самые первые дни его жизни, то несчастная крошка будет сосать с непосильным для нее трудом, останется недокормленной и, значит, не сможет развиваться нужным образом в самое важное для нее время. И потому Мориц Шмидт, известный отоларинголог, писал почти сто лет назад, что «дыхательное затруднение и особенно отсутствие носового дыхания налагают на больного на всю жизнь каиново клеймо глупости, которое даже через тысячелетие дает возможность по оставшимся бюстам и портретам поставить диагноз «глоточного миндалика», существовавшего в период роста».

Если глаза — часто орган, благодаря которому виден наш ум, то нос нередко обнаруживает нашу глупость.

Марсель Пруст. «В поисках утраченного времени»

«Искусственным раздражением слизистой оболочки носовых путей давно пользуются для лечения различных болезней. Однако известно, что сильные воздействия на эту рефлексогенную зону механическим или химическим агентом могут быть причиной рефлекторной остановки дыхания и внезапной смерти человека».

А вот тут необходимо разобраться.

Ну да, конечно, всем известный нашатырный спирт, вдыхаемый при обмороке. Почти позабытый ныне нюхательный табак, про который гоголевский чиновник газетной экспедиции не без основания утверждает, что он «разбивает головные боли и печальные расположения». Всякого рода ингаляции — от паров картошки до аэрозоля сложнейшего химического состава. Чуть позже вспоминается модный в свое время способ лечения чахотки, не оставленный медиками и тогда, когда она стала туберкулезом: больной, тщательно укутанный, вдыхает через нос холодный воздух. А люди, настрадавшиеся он ангин, не забыли, видимо, популярный в пятидесятые годы вид терапии, когда в нос вводили несколько капель новокаина.

Конечно, отоларинголог, специалист по системе «ухо — горло — нос», вспомнит и многое другое. Скажем, успешное лечение гипертонии и язвы желудка, бронхиальной астмы и нервных расстройств ионогальванизацией (то есть внедрением тех или иных ионов с помощью электричества) слизистой оболочки носа. Но и он, опытный врач, если не входит в число 2017 посвященных, будет считать, что при ингаляции нужные вещества всасываются организмом и поэтому самые различные его части получают целительное воздействие. Холодный же воздух снижает температуру тела, содержит больше кислорода и вдобавок убивает микробов. Что же касается новокаина и других анестезирующих «инов», то, согласно существующему мнению, он отключает на время нервные пути, и получается нечто подобное знаменитой «блокаде Вишневского».

Но все это — не более чем заблуждение, которому уже более полувека от роду. По сути дела, все это время медики сами себя водили за нос. Концентрация попавших в кровь веществ при вдыхании любых лекарств остается ничтожной для того, чтобы хоть как-нибудь повлиять на жизнедеятельность организма. Воздух же, даже зимний и горный, прошедши через носовые пути, согревается до 34 градусов, поэтому он едва ли может существенно снизить температуру больного, а если бы даже и мог, то, как заметил в свое время еще знаменитый клиницист Боткин, достигнутый терапевтический результат исчезал бы сразу же вслед за восстановлением потерянного телом тепла. Ну, а уж про «носовую блокаду» и вовсе говорить не приходится: то количество новокаина, 2—3 миллилитра, что вводилось в нос, давая порой прямо-таки поразительный эффект, никоим образом не достаточно для того, чтобы воздействовать на центральную нервную систему.

Так в чем же дело?

А в том, что в области носа расположены окончания нервных путей, рецепторы, раздражая которые мы сразу же посылаем сигнал в соответствующие отделы мозга. Иными словами, нос — это рефлексогенная, то есть образующая рефлексы, зона.

Вообще говоря, факт этот был известен довольно давно. Еще в тридцатые годы советский отоларинголог М. Ф. Цитович организовал в Саратове специальный Научно-исследовательский институт физиологии верхних дыхательных путей, где подобные вопросы ставились и изучались. Но лишь в самое последнее время, главным образом благодаря авторам книги, спровоцировавшей весь этот разговор, стало многое с достоверной точностью известно о рефлекторном влиянии, которое оказывают верхние дыхательные пути на самые различные системы нашего организма.

Современный нос, как и современный глаз, достиг такой микроскопической точности восприятия, которая делает человеческие контакты болезненными и малоприятными.

Герберт Маршалл Маклуэн.
«Как не обидеть»

«Верхним дыхательным путям принадлежит гораздо большая роль в жизнедеятельности организма животных и человека в нормальных и патологических условиях, чем считали до настоящего времени. Реализуется она через рефлекторные влияния, возникающие в рецепторах их слизистой оболочки и в глубже лежащих тканях, причем основными раздражающими факторами являются перепады давления воздуха, сопутствующие дыхательному акту, а также ток воздуха, увлажнение и др.»

Интересно, наверное, начать с «и др.».

Хирург рассекает скальпелем перегородку в носу — и случается, что сердце больного останавливается.

В 1,7 процента случаев эфирно-кислородного наркоза больной внезапно умирает в самые первые минуты. (**Рекомендация:** сначала давать вдыхать пары эфира, хлороформа, фторотана через рот, а лишь потом, когда кора головного

* В. А. Буков, Р. А. Фельбербаум. Рефлекторные влияния с верхних дыхательных путей. Москва, издательство «Медицина», 1980 год.

мозга отключится, переходить к обычной маске, то есть вести ингаляцию через носовые пути. Угроза внезапной смерти на операционном столе при таком способе наркоза отступает.)

Бывает — по счастью, редко,— что спортсмен вдруг внезапно погибает во время соревнований безо всяких видимых причин. (**Указание:** никогда не допускать к соревнованиям людей с насморком, а уж если произошла беда, немедленно делать искусственное дыхание по методу «нос в рот».)

При тяжелой физической работе мы начинаем часто дышать через нос — и вскоре чувствуем, что нам становится легче ее выполнять.

Когда давление резко падает, многим людям, особенно сердечникам и гипертоникам, становится плохо. (**Совет:** исключить в эти дни всякую физическую работу, сопровождаемую усиленным дыханием, в том числе домашнюю, которая ошибочно считается легкой. Выходя на улицу, надо укутывать нос, чтобы холодный воздух не попадал в него.)

Человек, у которого в медицинской карте стоит диагноз «аллергия» — а кто из нас гарантирован, что его нам рано или поздно не поставят? — раз-другой нюхает невинный цветок, и вот уже все тело его чешется, глаза слезятся, губы обметаны, сердце стучит как колокол, а руки и ноги трясутся, словно в лихорадке. (**Рецепт:** тампон в нос.)

Или вот еще было замечено, что...

Но довольно отдельных случаев, медицинских фактов и историй болезней. Попробуем разглядеть за ними некий общий механизм, как это делают Виктор Андреевич Буков и Рафаил Абрамович Фельбербаум в своей книге.

Основатель саратовского института М. Ф. Цитович в 1926 году подметил, что во время операции при вдохе через нос ритмично спадает так называемый сигмовидный синус*, а при ротовом дыхании он остается неподвижным. Отсюда уже был тогда сделан вывод, что нормальное носовое дыхание способствует оттоку венозной крови из полости черепа. Чуть позже другие советские исследователи, Н. Д. Ходяков и Л. Е. Комендантов, экспериментально установили, что внутричерепное давление действительно зависит от типа дыхания. Было сделано предположение, что единственная движущая сила при перемещении спинномозговой жидкости — ритмичные колебания этого давления. Механизм, обеспечивающий точность этого процесса, весьма своеобразен: через одну ноздрю в данный момент проходит большая часть воздуха, через другую — меньшая, спустя какое-то время обе половины носа меняются ролями. Этот необычный насос работает без сбоев и поломок. В последующие годы предположения медиков во многом подтвердились, зависимость крово- и лимфообращения в головном мозге от носового дыхания была строго доказана. И, стало быть, деятельность центральной нервной системы оказалась связанной с тем, что происходит, когда воздух касается рецепторов, которыми буквально унизана слизистая оболочка носа.

Дальнейшие наблюдения и опыты продемонстрировали, что работа сердца, желудка и особенно дыхание также во многом подвержены влиянию тех сигналов, что приходят от носа. Он постепенно обнаруживал способности управлять чуть ли не всеми жизненно важными системами организма благодаря тому, что ток воздуха, касаясь его нервных окончаний, вызывает самые разнообразные и неожиданные порой эффекты.

Тампонада носа — то есть попросту марля, либо вата, заложенные в обе ноздри,— уменьшает содержание кислорода и увеличивает количество углекислого газа в крови, что понятно и естественно. Но нехитрая операция эта, как выяснилось, сама по себе служит сильным раздражителем для организма: подскакивает артериальное давление, а внутриглазное, напротив, падает, что ведет к застоям в сосудистой системе глаз. Различные красящие вещества, введенные внутривенно, при носовом дыхании намного быстрее появляются в печени, селезенке, кишечнике и быстрее выводятся из них, чем при дыхании ртом, когда не происходит ежесекундного «иглоукалывания» слизистой оболочки носа. Заложен нос — и меняется сразу же кислотность желудочного сока, уменьшается выделение желчи, хуже работают печень и почки. Даже зубы разрушаются скорее, если мы дышим ртом! Снижается содержание гемоглобина в крови, увеличивается число лейкоцитов, но, по счастью, стоит лишь восстановиться носовому дыханию — и кровь приходит в норму. Сердце наше тоже обнаруживает сильную зависимость от носа, настолько сильную, что способно и вовсе остановиться, если раздражать определенные точки его слизистой оболочки. Во всяком случае, частота пульса сразу же меняется, стоит лишь отоларингологу забраться своими инструментами в нос, и вовсе не потому, что человек так уж страшится обыкновенного расширителя.

О дыхании следует поговорить отдельно. Между управляющим им центром в головном мозге и рецепторами носа протянута постоянно действующая линия связи, и абоненты пользуются ею практически непрерывно, вплоть до того, что при раздражении носа может пройти команда на полную, хотя и временную остановку дыхания, называемую красивым словом апноэ. Отравляющие газы, примененные в первую мировую войну, и разного рода душегубки второй мировой дали извергам от медицины массу свежих данных о том, как действует механизм удушения. Чуждые вещества, попадающие в нос, вызывают мгновенную остановку дыхания — таков приспособительный механизм, защищающий легкие от вредоносного действия среды. А. М. Рейнус и Н. Н. Савицкий показали в 1948 году, что одним лишь раздражением рецепторов носа можно вызвать смерть подопытного животного. Здесь, очевидно, разгадка смертельных случаев при наркозе: эфир или хлороформ на своем пути к легким посылали не предусмотренный анестезиологами сигнал дыхательному центру еще не успевшего заснуть мозга.

> Он вспомнил, что у него вместо носа совершенно нет ничего, и слезы выдавились из глаз его.
>
> Н. В. Гоголь. «Нос»

«Предположение о возможной благотворной роли рефлекторных влияний с рецепторов носовых путей, возникающих вследствие простуды и при стрессовых ситуациях у человека (о «слезном защитном механизме»)... необычна и идет против установившихся взглядов...»

О слезах — потом, с этим всегда успеется. Сперва о насморке, который, как утверждают вслед за другими опытными специалистами авторы книги, «при лечении проходит через три недели, если же его оставить в покое, то через двадцать одни день».

А зачем он вообще нужен, этот насморк? То есть к чему было эволюции создавать столь забавный и неудобный в быту механизм? Не для того же, чтоб наладить производство носовых платков! И авторы книги высказывают гипотезу: насморк служит для того, чтобы предупредить простуду, точно так же, как высокая температура возбуждает деятельность всего организма и позволяет ему поэтому поскорее справиться с болезнью.

Ноги промокли — и вот уже в носу щекочет. Это увеличилась слизистая оболочка, активнее реагируют клетки ее с потоком проходящего через нос воздуха и тем самым, возбуждаясь, передают сигналы в головной мозг, предупреждая его и заставляя вмешаться. Таким образом, насморк — это не заболевание, а предболезнь, приспособительная реакция организма на холод. И уж если она не сработает, то вступит в строй следующая линия защиты — лихорадка. Значит... значит, не так уж надо бороться с насморком, как того бы хотелось, лишь бы он не становился хроническим.

Вот теперь о слезах, которые, если рассуждать подобным же эволюционно ориентированным образом, раз существуют, то, стало быть, тоже для чего-то нужны, поскольку иначе были бы забракованы в ходе развития человека.

Логика авторов книги такая. Если раздражение корковых клеток непереносимо, то наступает обморок — защитная реакция, сохраняющая мозг в практически безвыходной ситуации. Но цена слишком велика: во время обморока человек полностью беспомощен, да к тому же он может упасть не слишком ловко и повредить себе что-нибудь. Поэтому природа озаботилась изобретением иного механизма. Слезы стекают в носовую полость, содержащиеся в них вещества (потому слезы и солоны на вкус) активно раздражают рецепторы носа, в высшие отделы головного мозга тотчас же поступает вереница импульсов, которые создают новый, конкурирующий очаг возбуждения. Происходит то же самое, что при вдыхании паров нашатырного спирта, но полностью автоматически. И уж только если психическая или иная травма наступает необычайно быстро и слезы, даже самые горькие, не способны спасти мозг от «поломки», человек падает в обморок. Интересно, что у маленьких детей, которые плачут часто, слезно-носовые каналы еще не функционируют — у них, что называется, «нос не дорос», и потому слезы скатываются по щекам. Но природа не злоумышляет против детей — в младенческом возрасте, когда психика еще не сложилась, травмировать мозг, по счастью, не так легко, как во взрослом состоянии. Из этого, разумеется, отнюдь не следует, будто зрелого человека можно безнаказанно дергать, особенно если у него не все в жизни ладится.

> Без носа человек — черт знает что: птица не птица, гражданин не гражданин.
>
> Н. В. Гоголь. «Нос»

«Уместно заметить, что если наше представление о дополнительной функции носа соответствует действительности, то степень его развития можно поставить в связь со степенью становления второй сигнальной системы, что может иметь значение для определения уровня развития далеких предков человека».

У животных нет носа — одни лишь носовые пути. Звери, как правило, не плачут. Их не ранит неосторожно или намеренно сказанное резкое слово — впрочем, это еще одна гипотеза авторов книги, с которой я, например, согласиться не могу, поскольку тысячи раз наблюдал, как моя собака реагирует на обращенные к ней слова, если не на их смысл, то на интонацию, громкость голоса, тембр, высоту звуков. Кстати, нос и тут многое дает нам — его пазухи служат резонаторами и сообщают речи индивидуальную окраску, тембр, неповторимость или же, если нос забит, одинаковую для всех гнусавость, «французский прононс».

Много еще важного и интересного о носе узнал я из книги Букова и Фельбербаума.* Но рассказывать о науке особенно о специальных ее областях, где огромную роль играют тонкие детали, смысл которых ясен лишь посвященным,— дело нелегкое. Тут всегда как в известной поговорке «нос вытащил — хвост увяз»: слишком популярно — чересчур поверхностно, чересчур научно — слишком непонятно. И все-таки я рискнул рассказать об этой книге своими словами. Дело в том, что нельзя с чистой совестью советовать всем и каждому заказывать в библиотеке этот серьезный и важный научный труд: медицинский текст имеет свою специфику, и с непривычки ничего не стоит, например, вдруг обнаружить у себя признаки всех упоминаемых в нем болезней или же оказаться втянутым во все обсуждаемые в нем схемы лечения.

* Выучив название этого органа, особенно по-латыни, можно при случае утереть нос кому угодно. Небесполезно, однако, предварительно посмотреть по медицинской энциклопедии, для чего этот орган служит. Этот труд сознательно оставлен на долю любознательного читателя, дабы и его не лишать удовольствия самостоятельного поиска.

* «Фольклорная часть рассказа, свидетельствующая о закреплении в языке понимания людьми важной роли носа, тоже исчерпана далеко не полностью. Остались, в частности, неиспользованными сравнение «с гульки нос», «комар носу не подточит», выражения «задирать нос» и «держать нос по ветру», а также целая история о некой Варваре, с носом которой произошла большая неприятность из-за присущего ей любопытства».

Б. Фролов,
доктор исторических наук

Огонь и солнце

В течение сотен лет некая вроде бы второстепенная деталь ускользала от глаз миллионов зрителей, восхищавшихся живописью Рубенса. Лишь проницательность Гёте — живописца, естествоиспытателя, философа — позволила ему увидеть в курьезном, казалось бы, нарушении великим художником законов оптики нечто чрезвычайно важное, найти здесь путь к разгадке одной из тайн тех, кто создает шедевры искусства. Рубенс мастерски передавал естественное солнечное освещение предметов, но одновременно вводил в картину иное, так сказать, «противоестественное» освещение, чтобы ярче выделить главное в картине. Так поступали, как выяснилось, и многие другие мастера классической живописи. В их картинах зритель находит нечто большее, чем может увидеть в окружающем мире. Именно так, по мысли Гете, искусство превосходило природу.

Через полвека после того, как Гете выступал с этими идеями, в живопись пришли импрессионисты. Они отвергли принятые старой живописью условности в передаче световых и цветовых гамм: из четырех стен мастерской — на пленэр, на воздух, к солнцу, от плотных, темных красок на палитрах классиков — к просветленным, легким, воздушно мерцающим чистым цветам солнечного спектра. Они отказались от традиций, как им представлялось, многовековых. Но импрессионисты даже представить себе не могли, сколько на самом деле тысячелетий этим традициям. Их истоки как раз в пору расцвета новой художественной школы открылись археологам в темных глубинах пещер. Там были найдены фрески двадцати-тридцатитысячелетней давности. Причем употребляли древние художники прежде всего красную и черную краску.

В 1897 году медик и археолог Эмиль Ривьер нашел в пещере Ла Мут в Дордони каменную лампу с резным рисунком на внешней стороне. Рисунок изображал голову дикого козла, точь-в-точь как та, что в большем масштабе нарисована на стене пещеры. А следы копоти, сохранившиеся в лампе, взялся исследовать академик Бертло, известный не только работами по синтезу углеводородов и других органических соединений, но и изысканиями по истории средневековой алхимии. Бертло обнаружил в копоти на доисторической лампе те же компоненты, что образуются после сгорания животных жиров. Коллега Бертло академик Муассан в этой связи обратил внимание на другое обстоятельство: угли органического происхождения, при сгорании жира образующие копоть, быстро окисляются на воздухе и постепенно (если не законсервированы в какой-то защитной среде — каменная лампа, найденная Ривьером, и сыграла эту роль) исчезают, не оставив никаких следов.

Итак, бесспорным фактом стало использование палеолитическими мастерами специальных средств освещения. Красный и черный — господствующие цвета первоначальной живописи — не потому ли, что таков и исходный суровый колорит тех подземных «мастерских».

Конечно, нанесение фресок на каменные стены сырых и темных подземных галерей и само созерцание первобытной пещерной живописи требовали и яркого освещения как самих стен с росписями, так и пути к ним под землей, порой напоминающего лабиринт с подстерегающими то здесь, то там препятствиями, а иногда и опасностями. Нужен был надежный источник света, а им мог быть только огонь. Причем такой огонь, что продолжает гореть ровно, постоянно, надежно, даже если человек забыл о нем на какое-то время. Огонь освоенный, прирученный, одомашненный. Такой огонь, что поддерживается уже как бы автоматически, и человек уже не боится, что останется в черном мраке, без красно-оранжевого спасительного пламени.

Предыстория живописи неотделима от предыстории огня. Так же как, собственно, предыстория многих других сфер современной культуры, хозяйства, быта. Ибо освоение людьми огня, по емкому и точному определению Энгельса, «гигантское, почти неизмеримое по своему значению открытие». Глубина этой мысли все более четко проявляется по мере развития археологических, антропологических, этнографических историко-научных исследований. В XX веке крупнейшие историки науки подчеркивают новые конкретные детали этой огромной проблемы. Так, академик В. И. Вернадский, ставя освоение огня в ряд самых великих проявлений человеческого гения, полагал, что уже на этом начальном этапе рост человеческого разума шел по тем же основным законам, которые со временем привели и к научным открытиям Нового времени, и к взлету научной мысли в XX веке. Английский кристаллограф Дж. Бернал видел в первобытном огне основу химии, так же как в палеолитических каменных орудиях — основу физики и механики. Французский биохимик профессор Е. Каан, в свою очередь, связывает с систематическим использованием огня в первобытном обществе истоки биохимических знаний. Специальный анализ состава красок заставил исследователей говорить о настоящей химической технологии древних мастеров, имевших своего рода рецептуру для смешивания измельченных минеральных красителей в определенных пропорциях со связующими органическими веществами, например с животными жирами.

Впрочем, химический аспект тут — только одна сторона дела. В безбрежном море легенд и мифов, которые доносят до нас из первобытного прошлого человечества связанные с первоначальным освоением и добыванием огня мысли, ассоциации, образы, обычно вспоминается прежде всего титанический образ Прометея. Согласно античному мифу, Прометей и его брат Эпиметей наделяли созданных из земли и огня животных мехом, шерстью, подземными жилищами, средствами защиты и т. п. Эпиметей, закончив работу, обнаружил, что, раздав все дары животным, он ничего не оставил для человека, совершенно беззащитного. Спасая людей, Прометей похитил искру огня с Олимпа (по другому варианту — из подземной кузницы Гефеста) и в тлеющем тростнике принес людям. Вместе с огнем Прометей даровал людям память (мать муз), искусство счета, наблюдения за небесными светилами, строительство жилища, лечение болезней, приручение животных, технику ремесла. Древнему греку, очевидно, взаимосвязь между обладанием огнем и началами искусства и науки представлялась естественной.

Но если произведения первобытной живописи датируются, даже в самых ранних, простейших проявлениях, верхним палеолитом, то есть не древнее 30—40 тысяч лет, то следы длительного поддержания огня уводят нас далеко в глубины нижнего палеолита и, по всей вероятности, оказываются примерно в 10—20 раз старше изобразительного искусства.

Одно из величайших достижений человечества современная наука относит к той поре, когда главными действующими лицами на арене первобытной истории были питекантропы, синантропы и другие формирующиеся древнейшие люди (архантропы). Неужели в их среде нужно искать первоистоки мифологического сюжета о получении огня? Многие специалисты не исключают такой возможности.

В девственной природе пожар мог быть вызван чаще всего потоком раскаленной лавы или ударом молнии. Тут невозможно не вспомнить оба варианта легенды о рождении огня из подземной кузницы Гефеста или с Олимпа, где правил Зевс-Громовержец. Все живое от огня бежит, кроме человека. Почему? Почему ископаемые гоминиды тянутся к горящим или тлеющим головням, хватают, размахивают, бегут с ними, пытаются сохранить угасающие языки пламени? По-видимому, невозможно хоть сколько-нибудь убедительно ответить на такие вопросы, если игнорировать радикальные перемены в физическом и психическом облике гоминид в ходе коллективной трудовой деятельности, развития прямохождения, руки, мозга.

Более миллиона лет разделяют древнейшие из найденных до сих пор каменных орудий, следов коллективных охот с ними на Африканском материке — и древнейшие бесспорные следы приручения огня, такие, как мощные, в несколько метров, слои золы в пещере Чжоукоудянь близ Пекина или остатки кострищ в стоянке Торральба в 150 километрах северо-восточнее Мадрида. Археологами в Торральбе, как и в Клектоне (Англия), Лернигене (ФРГ) найдены деревянные рогатины с умело обожженными наконечниками: значит, уже триста тысяч лет назад огонь применялся для механического и химического воздействия на орудия труда.

Горение — непрерывный процесс, для его поддержания нужны постоянные и регулярные добавления вполне определенных мер топлива. А это требует устойчивых навыков разделения труда в группе (так, человек мог либо постоянно оставаться у огня для его сохранения, либо искать топливо, либо уйти на промысел, чтобы доставить пищу тем, кто у огня и кто ищет топливо, и т. п., но не в силах был делать все это сразу). Нужно было научиться достаточно четко определять, сколько именно и какого топлива нужно для поддержания огня, с тем чтобы пламя не затухало и не вырастало в пожар. Какими путями проб и ошибок продвигались архантропы к решению этой задачи? Какими драматическими или трагическими событиями кончались неудачные попытки? И как они возобновлялись? Здесь много вопросов, не имеющих пока ответа.

Тенденции интеллектуального прогресса мощно стимулировались практикой сохранения, длительного поддержания и использования огня. Они вели к постепенному, очень медленному вызреванию предпосылок химических, арифметических, геометрических, биологических и астрономических знаний. Ибо, как от солнца, люди ждали от огня прежде всего тепла и света. Ради этого несли горящие головни в свои пещерные стоянки. Возводили — как обнаружили французские археологи в ашельском поселении Терра Амата у Ниццы — над очагом заслоны из камней для защиты огня от холодного ветра.

Солнце — небесный огонь: таков универсальный и исходный лейтмотив первобытной мифологии во всем мире. Подобно солнцу, огонь согревал и светил, а эта аналогия между небесным и земным источниками энергии определенно указывала прачеловеку на связи между земными и небесными явлениями. Благодаря солнцу и огню люди палеолита учились ориентироваться во времени: вся их жизнедеятельность зависела от учета суточных и годовых ритмов солнца и соответствующих регулярных изменений в окружающей природе; одомашненный огонь горел лишь там, где его «питали» ритмично, четко, предусмотрительно. И солнечный диск у горизонта, и пламя угасающего костра, приближаясь к критической черте, приобретали максимально насыщенный красный цвет. Потом наступал мрак, полный опасностей и неведомых угроз, обрекавших горстку людей на бессильный ужас. Красное и черное соответствовали тут противоположным качествам: с первым ассоциировались тепло, свет, жизнь с ее непременным атрибутом горячей алой кровью; со вторым — холод, тьма, гибель, смерть. Эта символика универсальна в первобытном мире. Обычно с ней и связывают археологи многочисленные находки красных и черных минеральных красителей в стоянках мустьерской эпохи, завершающей нижний палеолит и, по известному выражению, уже «беременной» искусством.

Долгим, напряженным, драматичным был путь человека к живописи. Лишь сложная абстрагирующая работа интеллекта позволила, на-

конец отделить цвет от сонма всех прочих свойств процессов и явлений окружающего мира, а затем использовать его в построении нового мира искусства. Цвет огня и солнца охотники палеолита первым внесли в мрачное чрево земли.

Еще более полувека назад русский антрополог и этнограф Д. Н. Анучин обратил внимание на характерный образ первобытных мифов о получении огня: птица, красная, иногда черная, но с красной отметиной. Обычно птица — символ «верхнего мира», прежде всего солнца. Мустьерцы же, долго и трудно шедшие к началам изобразительного искусства и не способные пока воссоздать образ птицы или зверя, к огненно-солнечной символике, помимо красных и черных минералов-красителей, добавляли круг и крест, широко распространившиеся знаки солнца. Так, в пещере Ля Кина (Шарант, Франция) на стоянке мустьерцев остались куски краски со следами скобления и истирания о камень, тщательно отделанный плоский диск из известняка, каменные шары. В Тата (Венгрия) в мустьерском слое лежали слегка зашлифованный круглый камень со следами двух линий, пересекающихся в центре крестом, и хорошо обработанная пластина из зуба мамонта, натертая красной охрой.

Самый крупный и четкий из дошедших до нас мустьерских прямоугольных крестов вырезан на плитке известняка, найденной в Цонской пещере на Кавказе. Невольно вспоминается драматическая развязка мифа о Прометеевом огне: титан был по воле разгневанного Зевса прикован к скале здесь, на Кавказе. Тут же томились и могучие похитители божественного огня из многих кавказских мифов; например, грузинский Амирани, спаситель солнца, державший его, согласно позднейшим изображениям, на могучих плечах, сын охотника и богини охоты. Первобытная архаика многих кавказских мифов этого цикла вызывает особый интерес: археологи показали, что на Кавказ пралюди пришли не позже, чем на Пиренейский полуостров.

С огнем люди обретали мощный источник энергии, помогавший в борьбе за существование, особенно в ночное время, от захода до восхода солнца. Огонь отпугивал любого зверя, а люди вокруг огня согревались не только физически, но и делясь мыслями и чувствами так, как невозможно в напряженных дневных трудах и заботах. У костра возникал и особый «климат» сплоченности, делавший коллектив неизмеримо жизнеспособнее и сильнее простой суммы сил индивидов, ибо у огня запрещалось не только делать, но и замышлять зло — о таких обычаях свидетельствуют материалы этнографов и путешественников.

Социально-психологические последствия приручения и постоянного поддержания огня были столь глубоки и многоплановы, что представить их сейчас во всей полноте нам крайне трудно. Попытаемся все же здесь рассмотреть хотя бы одну сторону дела.

Для реконструкции первобытной общественной жизни мы дополняем археологические данные материалами «живой первобытности», изученной этнографами в самых архаичных обществах. В спорах о том, кого из аборигенов самых дальних уголков планеты правомерно сравнивать с охотниками палеолита, особая роль всегда отводилась тасманийцам. Проникнув на остров Тасманию около 20 тысяч лет назад, люди в силу изоляции от остального мира так и остались здесь на палеолитической ступени развития. После открытия Тасмании европейцами в 1642 году путешественники и исследователи увидели удивительно постоянную картину распределения тасманийцев «по очагам». Вокруг каждого костра собирались обычно шесть или семь аборигенов. Разного возраста, пола, физического и умственного развития, но, как правило, всегда не более семи человек. Так, стойбище сорока восьми тасманийцев распадалось на «малые группы», объединявшие вокруг каждого из семи костров в среднем по семь человек. Иными словами, горящий в очаге огонь становился как бы центром круга, состоящего из четко определенного числа людей — не более семи. Огонь расчленял первобытные общины самой разной численности на подобные первичные ячейки, простейшие «малые группы». И с этой закономерностью исследователи встречались затем у коренного населения самых разных уголков планеты. Площадь простейших жилищ, которые сооружали эскимосы в Гренландии, на Аляске, на крайнем северо-востоке Азии, чукчи, орочи, другие аборигены Севера, была рассчитана максимум на семь человек, а наиболее распространенная, типичная конструкция в виде конуса лучше всего соответствовала конфигурации пространства, в котором «жило» устремленное вверх пламя домашнего очага.

В последние десятилетия при раскопках палеолитических стоянок археологи не раз обнаруживали небольшие округлой формы жилища с очагами посредине. Это заставило ученых вспомнить тот самый «живой палеолит» тасманийцев и эскимосов. Ископаемый мир охотников на мамонтов оказался разительно похожим на «живой» — форма жилищ, их планировка вокруг очагов, площадь жилищ, рассчитанная на такие же «малые группы»... А датировки палеолитических жилищ удревнялись, приближаясь вплотную ко времени освоения огня архантропами. И одновременно все более близкой к истине представлялась гипотеза, разделяемая многими крупными специалистами: первые простейшие попытки сооружения из стенок и потолка некоего подобия жилищ люди предпринимали не столько для себя, сколько для огня, оберегаемого от дождя, ветра, снега. Собственно, переносить холод, голод и другие лишения первобытным охотникам было не привыкать, а вот обречь на угасание огонь — под напором ли стихий, из-за нехватки ли топлива — значило поставить себя, весь род, общину на грань между жизнью и смертью. И бережные руки суровых следопытов-охотников воздвигали простейшие заслоны и крыши сначала для общей ценности — очага, потом — для себя. И может быть, эти первоначальные укрытия для огня и людей, выраставшие посреди девственных тундр и прерий ледниковой эпохи, должны предстать перед нами как обелиски, возведенные в честь вечно живого огня; они вместе с тем символизируют великую победу общественного начала над индивидуальными влечениями и инстинктами каждого из членов первобытного коллектива, первобытной «малой группы».

Двуединое понятие о домашнем очаге, навсегда связавшее в фундаменте человеческой культуры огонь и жилище, неизбежно воздействовало на первые шаги человечества к цветописи. По глубочайшей мысли Леонардо да Винчи, первые рисунки (сама их возможность) были подсказаны именно огнем, отбрасывающим тени на стены домов, — обводя тень-силуэт, человек, еще не умеющий рисовать, получает возможность простейшим способом наметить контур освещенного предмета.

Сразу же заметим: именно таких, по происхождению своему прямо соответствующих догадке Леонардо, палеолитических рисунков пока не найдено. Но находки в остатках жилищ красной и черной краски, а вместе с ними порой и предметов со следами росписей этими красками, дают основания предполагать, что тогда могла существовать практика цветописного украшения стен «домов». Подлинные шедевры цветописи — это, конечно, многочисленные силуэтные и контурные изображения животных в пещерных «картинных галереях». Животных, но не людей. Вот здесь-то и обнаруживается подлинная глубина и сложность нашей проблематики. Все меньше сомнений в том, что живопись палеолитических охотников (прежде всего воссоздающая жизнь промысловых животных) — лишь видимая верхушка айсберга, тогда как его подводная часть, пока невидимая, восстанавливается лишь по косвенным данным и соображениям. А они указывают, что появлению пещерных росписей предшествовала особая социальная, психологическая, устно-поэтическая традиция понимания окружающего мира и места в нем человека, вырабатывавшаяся порой высшим напряжением сил наших предков. Современная психология экспериментально доказала, что пределы оперативных психологических возможностей человека ограничены числом 7 (или несколько точнее: 7 ± 2) однотипных единиц восприятия, памяти и т. п. По мнению социологов, оптимальные размеры «малых групп» в разных видах деятельности — семь человек. Фольклористы констатируют, что древнейшие сюжеты мифов и сказок включают не более семи типов персонажей. Этнографы отмечают у самых разных народов то же числовое пристрастие: род ведется от семи предков, судьбы племен и народов в критических ситуациях решают то семь героев, то семь вождей, то семь мудрецов... Не правда ли, поражают столь разноликие повторения одной и той же величины, с которой мы впервые встречаемся в кругу людей у первобытного костра. Предки, например, якутов представляли духа-хозяина огня как бы «одним в семи лицах», причем не делали его изображений, в искусстве же предпочитали черный и красный цвета. Долог и сложен был путь мысли в постижении мироздания, прежде чем «огненная» двухцветная палитра художника достигла привычных нам семи красок.

Сделать более надежным свое существование во враждебном ему мире объективно человек мог, регулярно внося топливо в костер, а субъективно — регулярно собирая охру, по цвету напоминающую огонь. Карта месторождений охры, доступных людям палеолита, — лишь часть карты ее распространения охотниками, потом и художниками той эпохи. Имитируя ритм и цвет солнца и огня, мощнейших источников энергии, растущее первобытное человечество, усложняющее свои внутренние социальные связи в пространстве и во времени, как бы усиливало свою энергетическую базу. Точно так же заново добывали «живой огонь» трением или высеканием искры взамен старого огня (как «утратившего силу» или «умирающего»). Тот и другой обычай зафиксированы этнографами во всем мире. Простейшую аналогию и тут, очевидно, подсказывало солнце, ежедневно «умиравшее» на Западе и снова «рождавшееся» на Востоке. В «оживление» и рисунка, и огня верили не только аборигены Австралии или Африки. Швеция, выпускавшая самые дешевые спички, в порядке борьбы против суеверий издавала в XIX веке специальные законы, запрещавшие добывание трением «живого огня». Так прочно держались традиции далекого прошлого.

Палеолитическая живопись ставит перед нами немало проблем, решение которых имеет чрезвычайную важность для всей истории мировой культуры. И по мере изучения древней цветописи возникает все больше вопросов, не имеющих пока однозначного ответа.

Почему, например, в части пещер растирание огненно-солнечных земляных красок идет «плоско», в одном тоне; на других пещерных фресках варьируются различные тона одного цвета, а в лучших образцах используются новые краски, с помощью которых удается передать тончайшие нюансы, и перед нами — живой зверь, во плоти и крови, причем цвето-световые рефлексы передают и масть, и сезонные особенности шерсти или меха и т. п.?

Почему так неравномерно и долго входят в палитру ранней живописи цвета зелено-сине-голубой части спектра, как и названия этих цветов — в языки? Даже, например, у древних греков такие цвета не известны нам прежде пятого века до новой эры, когда, в частности, и миф о Прометее переосмысляется в трагедиях Эсхила, в Египте же они использовались тремя тысячелетиями раньше, а первые, хотя и крайне редкие, попытки воспользоваться этими цветами начинались в палеолите.

Случайно ли первым по частоте образом палеолитического искусства была лошадь? Это ведь обычный для древней Евразии символ солнца — возможно, потому, что именно у лошади беременность продолжается около года (цикла видимого обращения Солнца).

Земляными красками при свете факелов работали художники, и в то же время появляются миниатюрные скульптурные изображения животных и человека из обожженной глины. Не это ли повседневное творчество вызвало к жизни миф о рождении животных и людей «из огня и земли»?

Огненно-солнечные первоистоки живописи роднят ее со всем, что силой знания создавалось затем на Земле,— от производства керамики и металлов до термоядерной реакции и космических кораблей

Катастрофы — с научной точки зрения

Удивителен интерес человека ко всевозможным катаклизмам и катастрофам. И действительно, катастрофа — всегда качественная смена ситуации, скачок, разрыв, а это богаче и разнообразней, нежели непрерывное плавное изменение. Поэтому можно было предвидеть, что наука с многообещающим названием «Теория катастроф» обретет популярность не только в ученом мире, но и среди обширного племени любознательных. Одно название уже интригует, независимо от того, что за ним скрывается. Когда же десять лет назад в западной печати появились первые сведения о ней, могло создаться впечатление, что родилась универсальная теория, объясняющая все и вся.

«Появились сотни научных и околонаучных публикаций, в которых теория катастроф применяется к столь разнообразным объектам, как, например, исследования биения сердца, геометрическая и физическая оптика, эмбриология, лингвистика, экспериментальная психология, экономика, гидродинамика, геология и теория элементарных частиц. Среди опубликованных работ по теории катастроф есть исследования устойчивости кораблей, моделирования деятельности мозга и психических расстройств, восстаний заключенных в тюрьмах, поведения биржевых игроков, влияния алкоголя на водителей транспортных средств и многие другие».

Эти строки взяты из книги «Теория катастроф»*. Ее автор — профессор МГУ, доктор физико-математических наук, лауреат Ленинской премии Владимир Игоревич Арнольд — в 1982 году был удостоен международной Крафоордской премии за выдающиеся достижения в области нелинейных дифференциальных уравнений. Премия эта была учреждена Шведской академией наук в 1980 году. Раз в год ее лауреатом становится ученый любой страны, работающий в области математики, астрономии, наук о Земле, биологии. Первую Крафоордскую премию В. И. Арнольд разделил с Луи Ниренбергом, профессором Курантского института в Нью-Йорке.

Появление книги весьма своевременно, потому что вслед за бурным потоком восхищенных откликов на теорию катастроф стали выходить трезвые критические работы с характерными названиями: «А король-то голый». Читателю разобраться самостоятельно в оригинальной научной литературе отнюдь не легко, тем более, что «работы по теории катастроф отличает резкое, катастрофическое снижение уровня требований к строгости, а также к новизне публикуемых результатов... небрежное отношение катастрофистов к своим предшественникам... вряд ли можно оправдать. Причина ...скорее социальная, чем научная».

В книге В. И. Арнольда четко и последовательно рассмотрены источники теории катастроф — теория особенностей гладких отображений Уитни, теория бифуркаций динамических систем Пуанкаре и Андронова. Это два интереснейших раздела математики, и в книге, насколько позволяет ее небольшой объем, представлены их основные положения — просто и наглядно. Между прочим, любой из нас мог наблюдать за одним из красивых проявлений теории особенностей в природе. Это радуга — каустика системы лучей, прошедших с полным внутренним отражением через каплю воды (каустика — «жгущая», место сгущения, пересечения лучей). Есть и другое физическое следствие из анализа возникновения особенностей — крупномасштабное распределение вещества во Вселенной: оказывается, галактики в космосе распределены не равномерно, а по границам некоторых ячеек, такими своеобразными «блинами», как назвал их академик Я. Б. Зельдович. В общих чертах эта модель сегодня подтверждается астрономическими наблюдениями.

Когда физическая модель строится на основе тщательного изучения математической основы, когда используется вся развитая структура математического аппарата, получаются действительно научные результаты. Только такие работы имеют право называться наукой, теорией катастроф, хотя термин этот нельзя назвать удачным. Однако катастрофисты, напротив, стремятся избежать серьезной математики и в погоне за внешней эффектностью забывают о строгости. «Например, в составленной К. Зиманом в 1980 году обширной библиографии по теории катастроф опущены ссылки на математические работы, вышедшие после 1976 года. Таким образом, катастрофисты продолжают попытки экспериментально нащупать ответы в задачах, давно решенных математиками». Не располагая доказательствами и точными формулировками своих результатов, катастрофисты порой заполняют недостаток строгой логики мистическими философствованиями.

У нас выходит не так много популярных книг по математике, тем более написанных крупнейшими специалистами. «Теория катастроф» В. И. Арнольда рассказывает о науке, которая создается на наших глазах и помогает разобраться в непростой ситуации, сложившейся при ее появлении. Прочесть книгу — большая удача, и приходится сожалеть о ее малом тираже. Это издание стало библиографической редкостью буквально в день выхода в свет, и даже для написания этой рецензии было приложено немало усилий, чтобы отыскать его.

А. СЕМЕНОВ

* В. И. Арнольд. Теория катастроф. Москва, издательство «Знание», 1981 год.

Восхождение к сорту

«Помато». Таинственным этим именем названо существо не менее таинственное: помесь картофеля с томатом, у которого плоды образуются и на стеблях, и на корнях. Получили его в начале 1983 года ученые Филиппин. Чем лишний раз доказали могущество селекции — занятия человечества хотя и древнейшего, но сложившегося в науку совсем недавно, около ста лет назад.

Тем не менее если за последние четверть века урожайность основных сельскохозяйственных культур в развитых странах удвоилась, то, по единодушным оценкам специалистов, прогресс этот на 40—50 процентов достигнут благодаря работе селекционеров. Сопоставим: на одной чаше весов — огромные материальные затраты на улучшение технологии возделывания, увеличение производства удобрений и пестицидов, а на другой — труд сравнительно немногочисленных коллективов исследователей, изменяющих наследственность культурных растений.

Впрочем, стоит ли сегодня убеждать в огромной пользе селекционного поиска? Ведь даже горожанам знакомы имена отечественных пшениц-шедевров — Безостая 1, Мироновская 808. Сорта эти, созданные на рубеже шестидесятых годов, одним своим появлением повысили продуктивность гектара зерновых на 15—20 центнеров. Однако сейчас такой рывок уже недостаточен. И вот почему.

На глазах одного поколения термин «сельское хозяйство» приобрел более сложный смысл — «сельскохозяйственное производство». Теперь добиваться урожаев нужно не только на лучших почвах и при благоприятной погоде Кубани, Украины, Ставрополья. Нет, ныне добрые сборы зерна, овощей, плодов нужно получать и в переувлажненном Нечерноземье, и в щедрой на ранние холода Сибири, и в других не слишком приспособленных для этого местах (кстати, около 70 процентов пахотных угодий нашей страны расположены в зоне так называемого рискованного земледелия, где продукция дается очень не просто). А сортов или гибридов растений, по-настоящему вписывающихся в эти природные условия, пока маловато. Выходит, долг селекционеров перед народным хозяйством с годами не уменьшается, растет. Как же быть?

Подробно освещает возможные ответы на такой вопрос книга В. Шешнева*. Прослеживая сложный путь современного развития мировой селекции, автор подводит нас к, казалось бы, парадоксальному выводу: чтобы наращивать урожаи, нельзя думать лишь о продуктивности отдельно взятого растения.

Время лобовой атаки, когда добивались увеличения только массы колоса, яблок на одном дереве или помидоров на стеблях растения, это время прошло. Действительно, что толку в сорте, если к моменту уборки его стебли не выдерживают взваленного на них веса, полегают на землю, — тогда комбайны не в силах подобрать прижатый к почве хлеб, и он на треть, а то и на половину остается на ниве. Много ли радости людям приносит картофель, пусть даже запрограммированный его создателем на фантастический урожай в тысячу центнеров с гектара, когда он совершенно беззащитен перед раком, поражающим клубни?

Итак, после долгого забвения на первый план для конструкторов новых сортов и гибридов в наши дни выходят устойчивость стеблей к полеганию (то есть карликовость), наследственный иммунитет растений (невосприимчивость к болезням и паразитам), качество плодов (уровень содержания веществ, полезных человеку, — белка, незаменимых аминокислот) и так далее. Н. И. Вавилов включал в перечень требований к сорту пшеницы сорок шесть пунктов. Этот подсчет считается классическим. И все требования без исключения селекционеры должны воплотить в своих детищах, иначе устойчивого урожая не видать.

Достоинство книги, однако, не только в том, что автор открывает читателю научный подход к селекции. Вглядываясь как бы изнутри в дело того или иного исследователя, он знакомит нас с клубком человеческих и биологических проблем, встающих перед тем, кто реализует новые идеи на практике.

И правда, вспомним некрасовскую «рожь высокую», которую умоляют «тайну свято сохранить». «Рожь высокая» — поэтический образ, вовсе не надуманный, это заветное желание многих поколений крестьян. Привычка считать длинную соломину благом настолько въелась в сознание, что когда селекционеры резко подняли массу ржаного зерна и растения стали буквально валиться на землю, десятки ученых искали источник беды где угодно, только не в пропорциях той «колонны», что поддерживала — и не удержала! — потяжелевший колос. Более того. Нашлись специалисты, утверждавшие: стоит уменьшить высоту стебля ржи, и рожь потеряет устойчивость к холодам, без этого же ей цена — грош, так как сеют ее под зиму не где-нибудь, а в полосе от Ленинграда до Урала...

Кроме инерции мышления, новым идеям биологов мешала и инерция, заложенная в природе самих растений. Высокорослость оказалась свойством доминантным. Словом, много преград стояло на дороге тех, кто взялся конструировать карликовую рожь. Впрочем, тупики и ловушки ожидали всех ученых, которые решили идти к высокой урожайности нетрадиционным путем. И хорошо, что книга В. Шешнева не скрывает от нас, непосвященных, эту драму идей. Только зная обо всех трудностях деятельности селекционеров, можно в полной мере оценить результаты их работы — на поля наконец-то вышли устойчивые к полеганию сорта пшеницы, ржи, ячменя, не осыпающиеся до уборки сорта гороха, невосприимчивые к целой гамме вредителей и болезней сорта томатов, картофеля, овса, не существующая от природы сельскохозяйственная культура тритикале, совместившая в себе достоинства пшеницы и ржи. Короче говоря, все, что сегодня, в восьмидесятые годы, определяет возможность очередного крупного рывка в сборе продукции растениеводства во многих странах мира, оказывается итогом незаурядных усилий исследователей.

И еще об одной отличительной черте книги хочется сказать. С первой своей строки до последней она подчинена мысли Н. И. Вавилова, высказанной около полувека назад. «Наша задача,— писал выдающийся биолог XX века,— положить конец... отрыву генетики от селекции, сделать работу селекционеров генетически более осмысленной, а работу генетиков решительным образом связать с селекцией. От этого выиграют и та, и другая сторона».

На множестве примеров из практики выведения сортов можно увидеть: чаще всего исследование трогается с мертвой точки тогда и только тогда, когда селекционер перестает «методом тыка» искать наилучших родителей для будущего своего детища, а опираясь на генетику, вовлекает в гибридизацию те образцы, которые в наследственном аппарате содержат гены, контролирующие нужный признак. Выращивание клеток, тканей и органов растений вне целостного организма; открытие веществ, способных вызвать у растений мутации; установление сопряженности между изменчивостью белковых молекул и изменчивостью хозяйственно ценных признаков — продуктивности, повышение качества зерна, устойчивости к низким температурам, засухе, болезням. Эти и многие другие выходы фундаментальной науки вооружили селекционеров методами, позволяющими конструировать новые сорта и гибриды не за десять — двадцать лет каждый, как было раньше, а максимум за пятилетку. Но сам по себе такой сдвиг не произойдет. Ключи от будущего в руках тех, кто строит мосты между генетикой и селекцией. Именно они успешно преодолеют все сорок шесть ступеней, которые ведут к идеальному культурному растению.

П. ЧЕРЕШНЕВА

* В. Шешнев. Сорок шесть ступеней к идеалу. Москва, издательство «Колос», 1982 год.

Как искать братьев по разуму? Если мы получим их послание, что в нем может содержаться? Как сегодня готовиться к возможному контакту с внеземными цивилизациями? Чего от этого контакта можно ждать? Широк круг таких вопросов. На некоторые из них по-своему пытается ответить Викторий Фавлович ШВАРЦМАН, физик-теоретик по образованию, астрофизик по профессии. Он работает старшим научным сотрудником в Специальной астрофизической обсерватории АН СССР на Северном Кавказе. Руководит группой релятивистской астрофизики и экспериментом «Мания» (многоканальный анализ наносекундных изменений яркости), цель которого — исследование в оптическом диапазоне небесных рентгеновских источников, нейтронных звезд, поиск во Вселенной «черных дыр» и возможных проявлений внеземных цивилизаций. Как вы увидите, автор статьи не считает, что одни лишь его коллеги, представители естественных наук, способны решить проблему контакта с внеземными цивилизациями.



В. Шварцман, *кандидат физико-математических наук*

Чтобы понять...

Поиск внеземных цивилизаций — проблема науки или всей культуры человечества?

Господствует мнение, согласно которому проблема SETI* может быть решена исключительно силами естественных наук. При этом самыми актуальными задачами признается улучшение радиотелескопов и развитие кибернетики. По-моему, более актуальны другие задачи.

Я уверен, что среди десятков тысяч радиоисточников, занесенных в радиокаталоги, и десятков миллионов оптических источников, зафиксированных на наших картах звездного неба, есть немало объектов искусственной природы. Эти источники регистрируются уже сегодня, но остаются как бы «непонятыми», потому что проблема опознания внеземных цивилизаций не является проблемой чисто научной — это проблема культуры в целом.

Наука есть лишь часть, элемент культуры, причем элемент молодой. Естествознание в нынешнем смысле этого слова возникло четыреста — пятьсот лет назад. Через три тысячи лет, возможно, понятие «наука» перестанет существовать — так же, как оно не существовало три тысячи лет назад. Между тем в культуре есть сферы несравненно более древние и, наверное, более долговечные.

Как астрофизик я хотел бы подчеркнуть, что разница в возрасте цивилизаций, возникающих вокруг разных звезд, должна исчисляться сотнями миллионов лет. Напомню, что разброс в возрастах солнцеподобных звезд в нашей Галактике — около двух миллиардов лет! Поэтому естественно ожидать, что «репертуар передач», а точнее, способ появления разума перед внешним миром ориентирован на наиболее долговечные элементы культуры предполагаемой цивилизации-зрителя. Общепринятая среди физиков точка зрения, согласно которой внеземной интеллект должен передавать «младшим собратьям» фрагменты своего научного знания, кажется мне очень спорной.

Что интереснее для цивилизации-соседки — глава из земного учебника физики, фуга Баха или образец шахматной партии, разыгранной между Алехиным и Капабланкой? Вот в чем вопрос. Как известно, для весьма значительной части человечества искусство и игры представляются чем-то гораздо более интересным, нежели научные результаты.

Сразу же оговорюсь, что я ни в коей мере не собираюсь ставить науку ниже других компонентов культуры. Безусловно, возникновение современной науки резко изменило облик человечества в XVIII—XX веках. Безусловно, открытие научного метода мышления является величайшим завоеванием нашей цивилизации. Науке присущ более «надличный» характер, нежели иным формам культуры; она обладает свойством «саморазвития»; она удивительно хорошо приспособлена к функционированию в рамках нынешних социальных структур. Достижения науки в раскрытии таинственной гармонии природы поразительны.

Однако нельзя не признать, что хотя наука могущественна, область ее приложений ограничена. К примеру, наука способна продлить жизнь человека, но не способна наделить ее смыслом. Это — задача других компонентов культуры.

Возвращаюсь к проблеме поиска внеземных цивилизаций. По-моему, «естественнонаучный шовинизм» привел здесь к комической ситуации. Что получается? Мы не знаем, ради чего должны вестись передачи, мы не знаем, что должно передаваться, но тем не менее решаем, что нам известен оптимальный способ передачи. Далее проблема SETI сводится к проблеме создания крупных радиотелескопов.

Между тем ясно, что способ передачи, как и ее содержание, определяются целью передачи. Однако проблема целей, которые могут преследовать внеземные цивилизации, выходит за рамки науки. Поэтому проблема SETI также выходит за рамки науки.

Какую цель могут преследовать внеземные цивилизации: подчинить нас себе? сообщить нам знания? вдохновить для получения знаний собственными силами? убедить, что вовсе не знания главное в мире? А может быть, на нашем языке эту цель внеземных цивилизаций сформулировать нельзя?..

Я не знаю ответа на эти вопросы. Однако хочу обратить внимание, что для достижения всех перечисленных целей, кроме сообщения знаний, наука подходит меньше, чем, скажем, искусство.

Допустим на момент, что цель инопланетян заключается все же в сообщении нам знаний. Тогда стоит заметить, что даже в рамках земной цивилизации мыслимы по крайней мере три различных типа передач:

1. Передача научных сведений, в том числе фактического материала;
2. Передача произведений искусства;
3. Передача игр — правил, по которым играют в те или иные игры, и примеров отдельных партий, разыгранных представителями цивилизации.

Не отрицая некоторых достоинств передачи научно-информационных фрагментов, я хотел бы перечислить ряд аргументов в пользу передачи произведений искусства и правил игр (с примерами партий). Основной аргумент связан с неизбежной разницей в уровнях цивилизаций-собеседников.

Если речь идет об обращении к более развитому адресату, то лучше передавать не сумму научных знаний, а сведения об устройстве разума отправителя. Это позволит понять, какой «срез» мира отправитель может познать в принципе. Но, по-моему, об устройстве человеческой психики наша музыка или поэзия способны поведать высокоразвитой цивилизации гораздо больше, чем сиюминутные данные нейропсихологии.

Если же речь идет об обращении высокоразвитой цивилизации к тем, кто стоит гораздо ниже ее, то особую важность приобретают многоплановость и многоуровневость произведений искусства.

Научное сообщение построено на иерархическом принципе. Пропуск той или иной его части — вследствие технических помех или по причине лингвистического непонимания отрывка — исключает возможность понимания большинства следующих частей. Кроме того, научное сообщение предполагает, что получатель в состоянии обучиться логике, на принципах которой построено сообщение. Но даже опыт Земли показывает, что возможны разные типы логики.

В зависимости от устройства цивилизации-слушателя переданное «строго логичное» научное сообщение либо будет понято ею целиком, либо вообще не будет понято. В отличие от этого произведения искусства гораздо менее иерархичны: их можно принимать отдельными случайными частями, и каждая часть при этом сохраняет самостоятельную ценность; в них можно понимать самую малость, но даже эта малость обладает собственным глубоким смыслом.

Произведения искусства — мно-

* SETI — Search for Extraterrestrial Intelligence (англ.) — аббревиатура, обозначающая: поиск внеземного разума.

гоплановые, многоуровневые и многоцелевые передачи, поэтому они понимаются и вызывают интерес у несравненно большего числа людей, чем научные передачи. К примеру, число интеллигентов, способных понять всю информацию, заключенную в томике стихов Анненского, Верлена или Рильке, вероятно, крайне мало́ — гораздо меньше, чем людей, полностью понимающих содержание учебника «Теория поля» Ландау и Лифшица. Но людей, извлекающих что-то очень важное для себя из самых поверхностных слоев этих стихотворений, несравненно больше, чем всех физиков-теоретиков на Земле, вместе взятых. Сопоставьте тиражи упомянутых книг!

Сейчас я говорил о достоинствах языка искусства с точки зрения проблемы SETI. Хотелось бы с этой же точки зрения отметить достоинства языка игры.

Правила игр имеют очень небольшую длину в битах, но они несут в себе гигантскую информацию о всех партиях, которые могут быть разыграны. Передавая правила, цивилизация как бы сообщает ключ ко всем этим миллиардам партий. А дальше — так же, как живое существо, так же, как социальный организм,— игра может раскрыть свое богатство в процессе функционирования. Передав вслед за правилами несколько примеров партий, разыгранных между людьми или между компьютерами, мы тем самым передали бы довольно тонкую информацию о том, что собой представляют современные люди и современные компьютеры.

Впрочем, правила игр очень информативны и сами по себе. Например, для человека была бы скучна игра в девятиклеточные шахматы. Для человека в отличие от компьютера была бы недоступна игра в 10 000-клеточные шахматы. А игры, сочетающие элементы логики и удачи, вроде карт, пользуются у людей особой популярностью.

И типы игр, и образцы партий эволюционируют вместе с цивилизацией. В них реализуются новые идеи, но не статическим, а динамическим образом — они проигрываются, а не излагаются. В играх находят отражение господствующие методы мышления, склонности характеров, ценностные установки и т. п.

Игры связаны с гораздо менее иерархическим знанием, нежели наука, напоминая в этом отношении произведения искусства. В каждой игре могут участвовать существа довольно разного интеллектуального уровня; разумеется, с разным успехом, но последний как раз и указывает на «устройство» участника!

Здесь нужно подчеркнуть, что резких граней между наукой, искусством и игрой, конечно, не существует. Известны пограничные формы, хотя их не очень много. Например, теорию шахматной игры можно считать разделом науки, а математику можно рассматривать как пример бесконечной неантагонистической игры. Или, скажем, исполнение симфонии можно рассматривать как акт искусства, но можно также как пример другой неантагонистической игры, участники которой предлагают слушателям одну из возможных реализаций идей, заложенных в партитуре.

Примеры можно продолжить, но они не меняют сути дела. В отличие от традиции прошлых веков, стремившейся осуществить синтез разных сфер человеческого духа, примирить, во всяком случае в некоторые периоды, науку и искусство, наше время породило феномен «конгломератной культуры». Культура XX века представляет собой, как мне кажется, соединение разнородных частей, почти ничего не знающих друг о друге.

Действительно, какой процент активно работающих физиков знает, в чем суть открытий XX века в живописи, музыке, психологии или этике? Думаю, что небольшой. Между тем тысячи гуманитариев считают, что значение этих открытий огромно, что именно эти открытия составляют истинное содержание культуры нашего времени. И для них символом достижений XX века являются конкретные картины, симфонии, поэтические сочинения, этические концепции, а не теорема Гёделя, космический корабль или концепция «черных дыр».

Правда, с другой стороны, эти гуманитарии почти ничего не знают о Гёделе или теории относительности.

Возникает впечатление, что на Земле существует несколько совершенно различных цивилизаций. Их служители добровольно замыкаются в границах своих культурных микрокосмосов. Следовательно, важнейшей задачей SETI является установление связи между представителями этих земных цивилизаций.

Проблема поиска внеземного интеллекта позволяет с новой и вполне конкретной точки зрения взглянуть на земную культуру, отличить важное от второстепенного, всеобщее — от частного. Проблема SETI открывает новый подход к синтезу всех культурных ценностей нашей эпохи. Она способна стать основой подобного синтеза.

В заключение я хотел бы отметить следующее. В большинстве сфер земной культуры нет резкой грани между способом кодировки сообщения и содержанием сообщения. Например, содержание картины Эль Греко не в том, какие предметы на ней изображены, а в том, как они изображены, то есть в способах и средствах кодирования. Полотно живописца информирует не о природе, а о культуре. То же относится к «Картинкам с выставки» Мусоргского или «Щебечущим птицам» Куперена. Средства культурного сообщения неотделимы от сути сообщения.

Трудно удержаться от еще одного примера: самый главный этап в понимании произведения искусства — это понимание того, что перед нами действительно *произведение искусства*.

Я полагаю, что самый главный и самый сложный этап в обнаружении межзвездной передачи — это понимание того, что мы действительно имеем дело с *передачей*. То есть сигналом, содержание и форма которого подчинены *цели*. Цели еще более таинственной, чем сущность человеческой души.

Именно поэтому проблема опознания внеземного «разума» представляется мне проблемой всей земной культуры.

Среди молний

Все знают, что одно из самых необъяснимых природных явлений — шаровая молния. Редкая это вещь. Не так уж много людей видело ее хоть один раз за всю свою жизнь.

Но что означают сами слова «необъяснимое явление»? Вероятно, нечто такое, чего не удастся ни повторить в лаборатории, ни рассчитать математически. Однако если так, то есть на свете необъяснимые явления, которые любой из нас видел не десятки и даже не сотни, а тысячи раз в жизни. Речь идет тоже о молниях, но уже самых «обыкновенных», тех, что огненными швами прошивают небо во время грозы.

«Действительно, грозовое облако занимает объем в сотни кубических километров, и по всему этому объему распределены заряженные частички, надежно изолированные друг от друга толстым слоем плохо проводящего воздуха. Но вот ударяет молния. И за время около одной тысячной доли секунды вся масса изолированных капель, разбросанных по площади, равной большому городу, успевает отдать свои заряды в канал молнии... В лаборатории не удалось воссоздать такой процесс». Я цитирую книгу И. М. Имянитова «Тропинка в атмосфере»*.

А как с расчетами? Для образования молнии в грозовом облаке напряжение электрического поля должно бы быть более 10 тысяч вольт. «Должно бы», а на самом деле оно редко превосходит 2 тысячи вольт.

Сейчас существует больше ста теорий грозы! И хорошо еще, если среди них есть правильная... А скорее всего, ее только предстоит создать.

В книге рассказ о «незаконных» молниях — лишь вступление, пролог к рассказам о том, как ученые, инженеры, летчики исследуют проблему грозового облака, или, лучше сказать, о том, какие люди это делают. О тех, кто «идет на грозу», и о том, почему, зачем и как это делается.

Цель изучения грозовых облаков — разгадка одной из «тайн природы». И каждый шаг вперед здесь, кроме всего прочего, позволяет лучше обеспечить безопасность полетов гражданской авиации. Безопасность и «всепогодность» их. Плюс — экономичность. За незнание законов движения неупорядоченных воздушных потоков мы расплачиваемся в самом точном смысле этого слова, пишет Имянитов. Чтобы уменьшить величину этого «налога» на незнание, и летят в облака, в грозы специальные самолеты с исследователями на борту. И с метеорологическими приборами, которые создаются на земле, в научных лабораториях.

Автор книги — доктор технических наук, профессор, изобретатель, один из тех, кто изучает грозовые облака, создает и совершенствует приборы для исследований атмосферы. Наверное, его соратники, учителя и ученики вспомнят, читая книгу, конкретные ситуации, в которых они оказывались во время работы в лаборатории и при полетах сквозь грозы, узнают обрывки знакомых биографий, увидят обобщенные обрисовки характеров известных им людей. Но гораздо важнее, что все читатели этой книги могут познакомиться с радостями и горестями исследовательской работы, понять, какие черты характера для нее нужны.

Живые люди смотрят на нас со страниц книги, наделены ли они фамилиями, именами и отчествами или обозначены как «Завлаб», «Главный эрудит», «Главный пессимист», «Механик», «Главный завистник», «Практикант». Почти каждый из героев книги запоминается, потому что точны лаконичные авторские характеристики, индивидуальная их речь. А сколько в ней метких словечек!

Оживает для читателя и сама исследовательская аппаратура — недаром же одна из главок в очерке «Прибор» именуется: «Сугубо технологическая, рассказывающая о поисках родителей и системы воспитания приборов».

Автор пишет: «Новый прибор создают теми же приемами, что и новый вид растения или животного, а растят и воспитывают, как щенка; скрещивая лучшие породы комнатных собак, не получишь гончую (нет у родителей генов длинных ног и могучих легких и сердца), нельзя, не заложив в основы прибора желательных свойств, сделать его хорошим... Вы укрепляете здоровье прибора, закаляете его, прививаете ему полезные привычки и умение вести себя правильно даже в трудных обстоятельствах, оберегаете от бессмысленного своеволия, устраняете дурные привычки и создаете защиту от опасных влияний».

А юные приборы капризничают, как дети, не слушаются и даже устраивают скандалы. Чтобы затем стать полноправной частью нашего мира: «Новый, по-настоящему новый прибор, как еще один орган чувств, рассказывает о пока не увиденных красках мира, о неуслышанных звуках, о том, что не виделось и не слышалось».

Автор поет хвалу создателям этих новых органов чувств человечества: в приборостроители идут «подвижники, но не измученные, исхудалые подвижники святого писания, а оптимистичные, полнокровные, современные».

Тысячи профессий в современном мире. Каждому же из нас дано за всю жизнь узнать по-настоящему, на собственном опыте лишь одну, две или три...

Тому, чей путь уже определился, такие книги позволяют заглянуть в незнакомую жизнь, ощутить чужое дело как свое. А подросток и юноша увидят здесь один из вариантов будущего, который может стать их собственным делом.

Р. ПОДОЛЬНЫЙ

* Ленинград, Гидрометеоиздат, 1982 год.

В хозяйстве незаменим

Что обязательно в обиходе домашнего мастера? Конечно, молоток и гвозди. Без них как без рук — ни починить сломавшуюся вещь, ни картину повесить, ни жилье отремонтировать. Гвоздь нужен везде — не только дома, но и в промышленности. Без него не обходятся ни в строительстве, ни в обувном производстве, ни в судостроении. Недаром промышленность выпускает столь разнообразные гвозди. Названия их соответствуют назначению — бывают гвозди строительные, толевые, кровельные, отделочные, обойные, декоративные, штукатурные, шиферные, подковные, корабельные, баржевые, тарные и многие другие. Длина — от полусантиметра до полуметра! Делают их обычно из мягкой стали. Но корабельные, которые соприкасаются с водой, могут быть из меди или латуни. Иногда сапожные гвозди делают из дерева — оказывается, деревянные изнашиваются примерно с той же скоростью, что и кожа на подметке.

А что может быть по форме проще гвоздя? Заостренный стержень со шляпкой на конце. Просто, как все гениальное. И наверное, именно эта гениальность формы гвоздя позволила ему сохраниться практически без изменений на протяжении тысячелетий. Только «первобытные» гвозди были не чем иным, как кусочками костей животных и рыб, острыми шипами деревьев и кустарников, заостренными щепками. С их помощью скрепляли различные предметы и части построек.

Металлические гвозди появились сразу же, как люди научились выплавлять металл. В бронзовую эпоху делали их литыми или коваными. Правда, ценились они тогда чуть ли не на вес золота, и пользоваться ими могли немногие. В Древнем Египте, Греции, Риме эти крепежные детали были уже широко распространены. Изготавливали их из железа, меди, бронзы. Древняя Русь издавна знала кованые гвозди. В летописях встречаются упоминания о мастерах-гвоздарях.

О большой ценности гвоздей в прошлом говорит такой факт. В одном из районов Шотландии, на месте, где когда-то, около двух тысяч лет назад, стояла древнеримская крепость, недавно велось строительство. И вот, роя котлован для фундамента, строители случайно обнаружили на большой глубине остатки ящиков. Содержимым их оказались обыкновенные... гвозди в количестве семи тонн! Оказывается, в те далекие времена римским воинам срочно пришлось покидать крепость. И вот, не желая оставить врагу столь ценную добычу, они зарыли «клад» в землю. Самое удивительное, что древнеримские гвозди остались совершенно чистыми и блестящими, без ржавчины, хотя ящики, в которых они находились, давно сгнили. История, кстати, знает еще несколько случаев необычайной стойкости металла к коррозии. А гвозди, найденные в Шотландии, какой-то предприимчивый делец упаковал в полиэтиленовые мешочки с надписью: «Гвоздь, подобный тем, которыми был распят Иисус Христос» и пустил в продажу.

Вплоть до XIX века производство гвоздей было ручным. И лишь с появлением первых машин для их ковки производство было поставлено на промышленную основу. Сегодня подавляющее большинство гвоздей делают из специальной проволоки на гвоздильных машинах.

А нельзя ли все-таки усовершенствовать гвоздь? Эта мысль не дает покоя многочисленным изобретателям. Одна шведская фирма предлагает покупателям... кривой гвоздь. Представляет он собой обычный гвоздь, вставленный в трубочку с отверстием. Сначала забивается трубка (которая чуть толще гвоздя). А затем уже обычный гвоздь вставляется в эту трубку и забивается. Направляющее отверстие искривляет его, и он под углом входит в дерево. Держится такой гвоздь значительно лучше обычного.

Специально для изготовления судовой мебели, которая постоянно «живет» в сырости, изобретены гвозди из стеклопластика. Для дорогой мебели из ценных пород дерева выпускаются гвозди в полимерной оболочке.

Но, пожалуй, самый оригинальный гвоздь придумал в 1972 году англичанин А. Педрик. Его гвоздь пустотелый: сквозь отверстие в острие ходит, как поршень, дополнительный тонкий «насадочный» гвоздь, а сквозь отверстие в шляпке — боек. Середина же гвоздя заполнена самой настоящей взрывчаткой. При ударе молотком по шляпке (бойку) взрывчатка воспламеняется, и тонкий гвоздь буквально выстреливается в дерево. Основной гвоздь насажен, и теперь его можно заколачивать, не боясь попасть по пальцам. И это далеко еще не все известные на сегодняшний день варианты усовершенствования древнего как мир гвоздя. Что же ждет его в будущем?

С. ПОПОВА

Рисунок Г. Метеличенко

Святослав Логинов

Цирюльник

Всю ночь Гийома Юстуса мучили кошмары, и утром он проснулся с тяжелой головой. Комната была полна дыма, забытый светильник чадил из последних сил, рог, в который была заключена лампа, обуглился. Юстус приподнялся на постели, задул лампу. Неудивительно, что болит голова, скорее следует изумляться, как он вообще не сгорел или не задохнулся в чаду. Хорошо еще, что ставень плотно закрыт и свет на улицу не проникал, иначе пришлось бы встретить утро в тюрьме; приказ магистрата, запрещающий жечь по ночам огонь, соблюдается строго, а караул всегда рад случаю вломиться среди ночи в чужой дом.

Юстус распахнул окно, вернулся в постель и забрался под теплое одеяло. Он был недоволен собой, такого с ним прежде не случалось. Возможно, это старость; когда человеку идет пятый десяток лет, слова о старости перестают быть кокетством и превращаются в горькую истину. Но, скорее всего, его просто выбил из колеи таинственный господин Анатоль.

Слуга Жером неслышно вошел в комнату, поставил у кровати обычный завтрак Юстуса — тарелку сваренной на воде овсяной каши и яйцо всмятку. Юстус привычно кивнул Жерому, не то здороваясь, не то благодаря. Есть не хотелось, и Юстус ограничился стаканом воды, настоянной на ягодах терновника.

Город за окном постепенно просыпался. Цокали копыта лошадей, скрипели крестьянские телеги, какие-то женщины, успевшие повздорить с утра, громко бранились.

Книга, которую Юстус собирался читать вечером, нераскрытой лежала на столике. Такого с ним тоже еще не бывало! Вечер — без книги и утро — без пера и бумаги! Господин Анатоль здесь ни при чем, это он сам позволил себе распуститься.

Юстус рассердился и встал, решив в наказание за леность лишить себя последних минут утренней неги. Едва он успел одеться, как Жером доложил, что мэтр Фавори дожидается его. Мэтр Фавори был модным цирюльником. Он редко стриг простых людей, предоставив это ученикам, за собой же оставил знатных клиентов, которых обслуживал на дому. Кроме того, он занимался медициной: пускал кровь, вскрывал нарывы и даже осмеливался судить о внутренних болезнях. Вообще-то Гийом Юстус обязан был пресечь незаконный промысел брадобрея, но он не считал это столь обязательным. Рука у молодого человека была твердая, и вряд ли он мог натворить много бед. К тому же мэтр Фавори прекрасно умел держаться. Он был обходителен, нагловато вежлив и вот уже третий год ежедневно брил Юстуса, ни разу не заикнувшись о плате.

Мэтр Фавори ожидал Юстуса в кабинете. На большом столе были расставлены медные тазики, дымилась паром чаша с горячей водой, и острым стальным блеском кололи глаза изготовленные бритвы. Юстуса всегда смешила страстишка цирюльника раскладывать на столе много больше инструментов, чем требуется для работы. Хотя бритвы у мэтра Фавори хороши.

Юстус уселся в кресло, Фавори, чтобы не замарать кружевной воротник, накинул ему на грудь фартук, молниеносно взбил в тазике обильную пену, выбрал бритву и приступил к священнодействию. Прикосновения его были быстры и легки, кожа словно омолаживалась от острого касания бритвы. Юстус закрыл глаза и погрузился в сладостное состояние беспомощности. Голос Фавори звучал издалека, Юстус привычно не слушал. Но тут его ушей коснулось имя, которое заставило мгновенно насторожиться.

— ...Господин Анатоль сказал, что жар спадет и рана начнет рубцеваться. Я был с утра в палатах, любопытно, знаете... И что же?.. Монглиер спит, лихорадка отпустила, гангрены — никаких следов. Если так пойдет и дальше, то послезавтра Монглиер снова сможет драться на дуэли. Кстати, доктор, никто из пациентов господина Анатоля не умер этой ночью, а ведь он их отбирал единственно из тех, кого наука признала безнадежными...

— Их признал неизлечимыми я, а не наука,— прервал брадобрея Юстус,— человеку же свойственно совершать ошибки. Наука, кстати, тоже не владеет безграничной истиной. Иначе ученые были бы не нужны, для лечения хватало бы цирюльников.

— Вам виднее, доктор, но в коллегии нам говорили нечто прямо противоположное. Ученейший доктор Маринус объяснял, что в задачи врача входит изучение вполне совершенных трудов Галена и Гиппократа и наблюдение на их основе больных. Аптекари должны выполнять действия терапевти-

ческие и наблюдать выполнение диеты. Цирюльники же обязаны заниматься оперированием, для чего следует иметь руку, тренированную с юных лет, и голову, свободную от чрезмерной учености. Таково распределение сословий во врачебном цехе, пришедшее к нам от древних...

— Во времена Гиппократа не было цирюльников! — не выдержал Юстус,— и Гален, как то явствует из его сочинений, сам вскрывал своих кошек. Доктор Мариниус — ученейший осел, из-за сочинений Фомы и Скотта он не может разглядеть Галена, на которого так храбро ссылается! Если даже поверить, что великий пергамец знал о человеке все, то и в этом случае за тысячу лет тысяча безграмотных переписчиков извратила всякое его слово! К тому же небрежением скоттистов многие труды Галена утеряны, а еще больше появилось подложных,— прибавил Юстус, слегка успокаиваясь.

— Господин доктор! — вскричал мэтр Фавори,— заклинаю вас всеми святыми мучениками: будьте осторожны! Я еще не кончил брить, и вы, вскочив, могли лишиться щеки, а то и самой жизни. Яремная вена...

— Я знаю, где проходит яремная вена,— сказал Юстус.

Фавори в молчании закончил бритье и неслышно удалился. Он хорошо понимал, когда можно позволить себе фамильярность, а когда следует незамедлительно исчезнуть. Юстус же, надев торжественную лиловую мантию, отправился в отель Святой Троицы. Идти было недалеко, к тому же сточные канавы на окрестных улицах совсем недавно, иждивением самого Юстуса, были покрыты каменным сводом, и всякий мог свободно пересечь улицу, не рискуя более утонуть в грязи.

Отель Святой Троицы располагался сразу за городской стеной, на берегу речки. Четыре здания соприкасались углами, образуя маленький внутренний дворик. В одном из домов были тяжелые окованные железом ворота, всегда закрытые, а напротив ворот во дворе устроен спуск к воде, чтобы удобнее было полоскать постельное белье и полотно, предназначенное для бинтования ран. Отель Святой Троицы стоял отдельно от других домов, все знали, что здесь находится больница, и прохожие, суеверно крестясь, спешили обойти недоброе место стороной.

Под навесом во дворе лежало всего пять тел: за ночь скончались трое больных, да возле города были найдены трупы двух бродяг, убитых, вероятно, своей же, нищей братией. Юстус ожидал в этот день найти под навесом еще четверых, но вчера поутру их забрал себе господин Анатоль, и, как донес мэтр Фавори, все они остались живы.

Юстус совершил обычный обход палат. Все было почти как в былые дни, только исчезли взгляды больных, обращенные на него со страхом и ожиданием чуда. У молвы длинные ноги, чуда теперь ждут от господина Анатоля. Вероятно, они правы, господин Анатоль действительно творит чудеса.

Сначала Юстус не хотел один смотреть вызволенных у смерти больных, но господина Анатоля все еще не было, и Юстус, махнув рукой на сословные приличия, и без того частенько им нарушаемые, отправился в соседнюю палату.

Брадобрей был прав: четверо отобранных господином Анатолем больных не только не приблизились к Стигийским топям, но и явно пошли на поправку. Монглиер — бретер и, как поговаривали, наемный убийца, получивший недавно удар ножом в живот, лежал, закрыв глаза, и притворялся спящим. Он должен был умереть еще вечером, но все же был жив, хотя дыхание оставалось прерывистым, а пульс неполным. Состояние его по-прежнему представлялось очень тяжелым, но то, что уже произошло, повергало в изумление. Ни у древних, ни у новейших авторов нельзя найти ни одного упоминания о столь быстром и непонятном улучшении. Остальные трое больных представляли еще более отрадную картину. Нищий, переусердствовавший в изготовлении язв и получивший вместо фальшивой болячки настоящий антонов огонь, выздоровел в одну ночь, воспаление прекратилось, язва начала рубцеваться. Золотушный мальчишка, сын бродячего сапожника, день назад лежавший при смерти, прыгал на тюфяке, а при виде Юстуса замер, уставившись на шелковую мантию доктора. Осматривать себя он не дал и со страха забился под тюфяк. Четвертый больной — известный в городе ростовщик, богач и сказочный скареда, решивший лучше лечь в больницу, чем переплатить докторам за лечение,— страдал острым почечным воспалением. Его вопли в течение недели не давали покоя обитателям отеля Святой Троицы. Теперь же он сидел на постели, наполовину прикрытый одеялом, и при виде доктора закричал, грозя ему скрюченным подагрой пальцем:

— Не вздумайте утверждать, будто применили какое-нибудь дорогое лекарство! Вы не выжмете из меня ни гроша! Господин Анатоль обещал лечить меня даром! Что, любезный, не удалось ограбить бедного старика?

Юстус повернулся и, не говоря ни слова, вышел. Ростовщик ударил его в самое больное место: господин Анатоль не брал денег за лечение, а огромные гонорары Гийома Юстуса вошли в поговорку у местной знати. Конечно, господин Анатоль прав — грешно наживаться на страданиях ближних, но ведь для бедных есть больница, а за удовольствие видеть врача у себя дома надо платить. Еще Аристофан заметил: «Вознаграждения нет, так и лечения нет». К тому же это единственный способ заставить богачей заботиться о бедных. Город выделяет средства скупо, и почти все улучшения в больнице произведены за счет «корыстолюбивого» доктора. Этого даже господин Анатоль не сможет отрицать.

Господин Анатоль сидел в кабинете Юстуса. Доктора уже не удивляло ни умение молодого коллеги всюду принимать непринужденную и какую-то небрежную позу, ни его смехотворный костюм. Одноцветные панталоны господина Анатоля были такими широкими, что болтались на ногах и свободно свисали, немного недоставая до низких черных башмаков. Одноцветный же камзол безо всяких украшений не имел даже шнуровки или крючков, а застегивался на круглые костяшки. Под камзолом виднелось что-то вроде колета или обтягивающей венгерской куртки, но, как донес мэтр Фавори, короткое и без рукавов. Только рубашка была рубашкой, хотя и на ней нельзя было найти ни вышивки, ни клочка кружев. Сначала наряд господина Анатоля вызвал в городе недоумение, но теперь к нему привыкли, и некоторые щеголи, к вящему неудовольствию портных, даже стали подражать ему. Ни шпаги, ни кинжала у господина Анатоля не было, к оружию он относился с презрением.

— Приветствую высокоученого доктора! — оживился господин Анатоль при виде Юстуса.— В достаточно ли равномерном смешении находятся сегодня соки вашего тела?

— Благодарю,— отозвался Юстус.

— Вы долго спали,— продолжал господин Анатоль,— я жду вас уже двадцать минут. Излишний сон подобен смерти, не так ли?

— Совершенно верно,— Юстус решил не объяснять господину Анатолю, что он уже вернулся с обхода.— Если вы готовы, мы могли бы пройти в палаты.

— Следовать за вами я готов всегда! — молодой человек поднялся и взял со спинки кресла белую накидку, без которой не появлялся в больнице. Юстус никак не мог определить, что это. На мантию не похоже, на белые одеяния древних — тем более. Немного это напоминало шлафрок, но куцый и жалкий. Господин Анатоль облачился, и они отправились в общие палаты.

Там их ждало совсем иное зрелище, нежели в привилегированной палате господина Анатоля, где каждому пациенту полагалась отдельная кровать и собственный тюфяк. На кроватях не хватало места, тюфяки были постелены даже поперек прохода.

— Лихорадящие,— кратко пояснил Юстус. Господин Анатоль уже бывал здесь и теперь чувствовал себя гораздо увереннее. Он уверенно переступал через тела больных, возле некоторых останавливался, спрятав руки за спину, наклонялся над лежащим. Тогда пациент, если он был в памяти, приподнимался на ложе и умоляюще шептал:

— Меня, возьмите меня...

Однако на этот раз господин Анатоль не выбрал никого. Он лишь иногда распахивал свой баульчик и, выбрав нужное лекарство, заставлял страдающего проглотить порошок или маленькую белую лепешечку. Порой он извлекал на свет стеклянную трубочку ювелирной работы со стальной иглой на конце и впрыскивал лекарство прямо в мышцу какому-нибудь счастливцу. Впрочем, некоторые больные отказывались от подозрительной помощи господина Анатоля, и тогда он, пожав плечами, шел дальше. А Юстус вдруг вспомнил, как горячился господин Анатоль в таких случаях в первые дни после своего появления. Что же, время обламывает всех. Разве сам он прежде позволил бы кому-нибудь распоряжаться в своих палатах? Особенно такому малопочтенному лицу, каким представлялся господин Анатоль. Молодой человек не походил на врача, он не говорил по-латыни, весело и некстати смеялся, порывисто двигался. Не было в нем степенной важности, отличающей даже самых молодых докторов. Ведь именно уверенность в собственном искусстве внушает пациенту доверие к врачу. Главное же — господин Анатоль боялся больных. Юстус ясно видел это и не мог себе объяснить.

Но сейчас скептические мысли оставили старого эскулапа. Он наблюдал, как от лепешечек и порошков господина Анатоля спадает жар, утихают боли, как умирающие возвращаются к жизни и болящие выздоравливают. Это восхищало, как чудо, и было столь же непонятно.

Сомнения вернулись лишь после того, как господин Анатоль наотрез отказался идти в палату чесоточных. Юстус, который уже был там сегодня, не стал настаивать, и они вместе двинулись туда, где четверо спасенных ожидали своего избавителя. Господин Анатоль первым вошел в палату и вдруг остановился в дверях.

— Где больные? — спросил он, медленно повернувшись к Юстусу.

Юстус боком протиснулся мимо замершего Анатоля и оглядел палату. Два тюфяка были пусты, в помещении находились только Монглиер и ростовщик. Монглиер на этот раз действительно спал, а меняла лежал, натянув одеяло до самого подбородка, и мелко хихикал, глядя на вошедших.

— Удрали! — объявил он наконец.— Бродяга решил, что язва уже достаточно хороша для его промысла, и сбежал. И мальчишку с собой увел.

— Идиоты!..— простонал господин Анатоль.— Лечение не закончено, а они вздумали бродяжничать! Это же самоубийство, стопроцентная вероятность рецидива! Вы-то куда смотрели? — повернулся он к старику.— Надо было остановить их.

— А мне что за дело? — ответил тот.— Так еще и лучше, а то лежишь рядом с вором. Да и по мальчишке, небось, виселица давно плачет.

Господин Анатоль безнадежно махнул рукой и, достав из баульчика трубку с иглой, склонился над лежащим Монглиером.

После осмотра и процедур они вернулись в кабинет. Господин Анатоль сбросил накидку, расположился в кресле и, дотянувшись до стола, двумя пальцами поднял лист сочинения, над которым накануне собирался работать Юстус.

— Можно полюбопытствовать?

— Прошу...

Некоторое время господин Анатоль изучал текст, беззвучно шевеля губами, а потом вернул его и, вздохнув, сказал:

— Нет, это не для меня. Не объясните ли неграмотному, чему посвящен ваш ученый труд?

Признание Анатоля пролило бальзам на раны Юстуса. Уж здесь-то, в том малом, что создал он сам, он окажется впереди всемогущего господина Анатоля!.. Кстати, как это врач может не знать латыни? Преисполнившись гордости, Юстус начал:

— Трактат толкует о лечебных свойствах некоего вещества. Чудесный сей состав может быть получен сильным калением в керотакисе известных металлургам белых никелей. Летучее садится сверху и называется туцией. Свойства туции, прежде никому не известные, воистину изумительны. Смешавши мелкий порошок с протопленным куриным салом и добавив для благовония розового масла, я мазал тем старые язвы и видел улучшение. Раны мокнущие присыпал пудрой, из туции приготовленной, и они подсыхали и рубцевались. Туция, выпитая с водою чудесных горячих источников, утешает жар внутренний и помогает при женской истерии.

Господин Анатоль был растерян.

— Не знаю такой туции,— признал он.— И вообще никель не бывает белым.

Юстус поднялся и выложил на стол сосуд с туцией, склянку с мазью и осколок камня.

— Ничего удивительного нет,— сказал он,— потому что я первый изучил это тело. А вот — белый никель, или, в просторечии, обманка.

Лицо господина Анатоля прояснилось. Он высыпал на ладонь немного порошка, растер его пальцем.

— Ах вот оно что! — воскликнул он.— А я уж подумал!.. Только это не никель, а цинк. Кстати, он внутрь не показан и от истерии не помогает, разве в качестве психотерапевтического средства. Тоже мне, нашли панацею — цинковая мазь!

Господин Анатоль нырнул в баульчик, вытащил крохотную баночку и протянул ее Юстусу. Баночка была полна белой мази. Юстус поддел мизинцем немного и, не обращая внимания на удивленный взгляд господина Анатоля, попробовал на вкус. На зубах тонко заскрипело, потом сквозь обволакивающую приторность незнакомого жира пробился чуть горчащий вкус туции. С помрачневшим лицом Юстус вернул баночку.

— Я упомяну в трактате о вашем первенстве в этом открытии,— сказал он.

— Право, не стоит,— Анатоль дружелюбно улыбнулся,— к тому же...— он недоговорил, махнул рукой и повторил еще раз:

— Ей богу, не стоит.

Юстус молча убрал со стола лекарства и рукопись, а потом негромко напомнил:

— Сегодня операционный день. Не желаете ли присутствовать?

В операционной царила немилосердная жара. Стоял запах сала от множества дешевых свечей, жаровня наполняла комнату синим угарным дымом. Цирюльники — мэтр Фавори и приезжий эльзасец мастер Базель — готовили инструменты. Базель говорил что-то вполголоса, а мэтр Фавори слушал, презрительно оттопырив губу. Аптекарь, господин Ришар Детрюи, примостился в углу, взирая на собравшихся из-под насупленных седых бровей. Предстояло три операции, и первый больной уже сидел в кресле около стола. Это был один из тех ландскнехтов, которых недавно нанял магистрат для службы в городской страже. Несколько дней назад он получил рану во время стычки с бандитами, и теперь левая нога его на ладонь выше колена была поражена гангреной. Наемник сидел и разглядывал свою опухшую мертвенно бледную ногу. От сильного жара и выпитого вина, настоянного на маке, взгляд его казался отсутствующим и тупым. Но Юстус знал, что солдат страдает той формой гангрены, при которой человек до самого конца остается в сознании и чув-

ствует боль. И ничто — ни вино, ни мак не смогут эту боль умерить.

Господин Анатоль, вошедший следом, брезгливо покрутил носом и пробормотал как бы про себя:

— Не хотел бы я, чтоб мне вырезали здесь аппендикс. Квартирка как раз для Диогена.

Последним в помещении появился доктор Агель. Это был невысокий полный старик с добрым домашним лицом. Он весь был какой-то домашний, даже докторская мантия выглядела на нем словно уютный халат. Доктора Агеля любили в городе, считая врачом особо искусным в женских и детских болезнях, и, пожалуй, один только Юстус знал, сколько людей отправил на тот свет этот добряк, неизначавший кровопускания при лихорадках и иных сухих воспалениях.

Больного положили на стол и крепко привязали. В правую руку ему дали большую палку.

— Жезл вращайте медленно и равномерно,— степенно поучал доктор Агель. Солдат попытался вращать палку, но пальцы не слушались его. Тогда он закрыл глаза и забормотал молитву.

Юстус склонился над больным. Господин Анатоль тоже шагнул вперед.

— Здесь обязательно нужен общий наркоз,— испуганно сказал он.

Юстус не слушал. Им уже овладело то замечательное состояние отточенности чувств, благодаря которому он успешно проводил сложнейшие операции. И только потом горячка и операционная гангрена уносили у него половину пациентов. Юстус взял узкий, похожий на бритву нож и одним решительным движением рассек кожу на еще не пораженной гангреной части ноги.

Далее начался привычный кошмар большой операции. Солдат рвался, кричал, он отчаянно дергал ремни, стараясь освободить руки с намертво зажатой в побелевших пальцах палкой. Господин Анатоль что-то неслышно бормотал сзади. А Юстус продолжал работать. Наконец обнажился крупнейший сосуд бедра. Он туго пульсировал под пальцами, напряженный, болезненный. Перерезать его — значит дать пациенту истечь кровью.

— Железо! — крикнул Юстус. Тут же откуда-то сбоку подсунулся мэтр Фавори с клещами, в которых был зажат багрово светящийся раскаленный штырь. Крик пресекся.

— Пульс ровный,— произнес доктор Агель.

Юстус быстро перерезал сосуды и оставшиеся волокна, обнажил кость и шагнул в сторону, уступая место мастеру Базелю, ожидавшему с пилой в руках своей очереди.

Наемник снова кричал. Детрюи ненужно суетился около стола, стирая несчастному влажной губкой пот со лба. Доктор Агель сидел, положив для порядка пальцы на пульс больному, и поглядывал в окошко, за которым виднелись круглые башенки городской стены.

И тут... Крик снова резко пресекся, тело ландскнехта изогнула страшная судорога, потом оно вытянулось и обмякло. Белые от боли глаза остекленели.

— Пульс пропал,— констатировал доктор Агель. Он помолчал немного и добавил: — Аминь.

Странный звук раздался сзади — то ли икание, то ли бульканье. Там у стенки скорчился господин Анатоль. Господину Анатолю было худо. Но он быстро справился с собой и поднялся на ноги, пристально глядя в лицо Юстусу. Юстус молча ждал.

— Муж прекрасный и добрый! — истерически выкрикнул господин Анатоль.— Мясником вам быть, а не доктором!

Молодой человек выбежал из комнаты, Юстус медленно вышел следом. В свой кабинет Юстус вернулся совершенно разбитым. Во рту сухо жгло, ноги гудели и подкашивались и, что хуже всего, дрожали руки. Две операции пришлось передать другим. Ну и пусть, он тоже не железный, к тому же врач не обязан сам делать операции, для этого есть цирюльники.

Юстус поднялся, отомкнул большим ключом сундук, расположившийся у стены, двумя руками достал из его глубин костяной ларец. Избыток желтой желчи вполне и безо всяких лекарств вылечивается здоровым смехом. Поднятие же черной желчи следует врачевать спокойным созерцанием. Ничто так не успокаивало доктора Юстуса, как редкостное сокровище, хранящееся в ларце. Осторожно, один за другим Юстус раскладывал на черном бархате скатерти потускневшие от времени медные ножи, долота, иззубренные ударами о кость, погнувшиеся шила, пилу со стершимися зубьями. Странно выглядела эта утварь, отживший свое инструмент, на роскошной бархатной ткани. И все же для Юстуса не было вещей дороже. В ларце хранились инструменты Мондино ди Люцци, великого итальянца, воскресившего гибнущую под властью схоластов анатомию, первого доктора, отложившего книгу, чтобы взять в руки скальпель.

Скрипнула дверь, в кабинете появился мэтр Фавори. Перехватив удивленный взгляд Юстуса, он поспешил объяснить:

— Я уступил свое место мэтру Боне. У старика много детей и мало клиентов. Пусть немного заработает.

Это было очень похоже на обычные манеры модного цирюльника, не любившего больничные операции, так как за них, по его мнению, слишком мало платили.

Фавори подошел к Юстусу и, наклонившись, негромко произнес:

— Монглиер умер.

— Как? — резко спросил Юстус.

— Ему перерезали горло. Вероятно, убийцы влезли в окно. Скотина ростовщик уверяет, что спал и ничего не видел. Врет, конечно.

Юстус тяжело задумался. Мэтр Фавори некоторое время ожидал, разглядывая разложенные на скатерти инструменты. Ему было непонятно, зачем здесь этот никуда не годный хлам, но он боялся неосторожным замечанием вызвать вспышку гнева у экспансивного доктора. Наконец он выбрал линию поведения и осторожно заметил:

— Почтенная древность, не правда ли? Ныне ими побрезговал бы и плотник!

— Это вещи Мондино,— отозвался Юстус.

— Да ну? — изумился брадобрей.— Тот Мондино, что написал введение к Галену? И он работал таким барахлом? — глаза Фавори стали мечтательными, он продолжал говорить как бы про себя: — Жаль, что меня не было в то время. С моими методами и инструментом я бы затмил всех врачей того времени...

— Вы остались бы обычным цирюльником,— жестко прервал его Юстус.— Возможно, поначалу вам удалось бы удивить ди Люцци и даже затмить его в глазах невежд, но все же болонец остался бы врачом и ученым, ибо он мыслит и идет вперед, а вы пользуетесь готовым. И звание здесь ни при чем. В вашем цехе встречаются истинные операторы, мастера своего дела, которых я поставил бы выше многих ученых докторов. Но то уже не цирюльники — это хирурги, прошу вас запомнить это слово.

— Да, конечно, вы правы— быстро согласился Фавори и вышел. Он был обижен.

Но и теперь Юстусу не удалось побыть одному. Почти сразу дверь отворилась снова, и в кабинет вошел господин Анатоль. Он был уже вполне спокоен, лишь в глубине глаз дрожал злой огонек. Взгляд его на секунду задержался на инструментах.

— Решили переквалифицироваться в столяры? — спросил он.— Похвально.

Юстус молчал. Господин Анатоль прошелся по кабинету, взял свой баульчик, начал перебирать его содержимое.

— Вы слышали, Монглиера прирезали,— сказал он немного погодя.

Юстус кивнул головой.

— Идиотизм какой-то! — пожаловался господин Анатоль.— Варварство! Хватит, я ухожу, здесь невозможно работать, сидишь словно в болоте...

Он замолчал, выжидающе глядя на Юстуса, но, не услышав отклика, сказал:

— Запомните, доктор, чтобы больные не умирали у вас на столе, необходимы две вещи: анестезия и асептика.

Что же, в бауле господина Анатоля, вероятно, есть и то и другое, но скоро драгоценный баул исчезнет навсегда. Потому и ждет господин Анатоль вопросов и жалких просьб, на которые он, по всему видно, уже заготовил достойный ответ. Жаль выпускать из рук такое сокровище, но что он стал бы делать, когда баул опустеет? Два дня назад Юстус обошел всех городских стеклодувов, прося их изготовить трубку с иглой, какой пользовался гость. Ни один ремесленник не взялся выполнить столь тонкую работу. Да, он, Юстус, прав в своем предположении. Анатоль осуществил мечту Фавори. Пришел из будущего — удивлять...

— Скажите,— медленно начал Юстус,— ваши методы лечения вы создали сами, основываясь на многочисленных наблюдениях больных и прилежном чтении древних авторов? И медикаменты, воистину чудесные, изготовили, исходя из минералов, трав и животных, путем сгущения, смешения и сублимации? Или, по крайней мере, дали опытным аптекарям вполне точные рецепты и формулы?

Господин Анатоль ждал не этого вопроса. Он смутился и пробормотал:

— Нет, конечно, зачем мне, я же врач...

— Благодарю вас,— сказал Юстус.

Да, он оказался прав. Баул действительно скрывал множество тайн, именно баул. Сам же господин Анатоль пуст.

Удивительно — блестящая бездарность мэтр Фавори и всемогущий господин Анатоль сошлись во мнении по поводу вещей Мондино ди Люцци. Да, они правы, инструмент Мондино в наше время пригодился бы разве что плотнику, и все же учитель из Болоньи неизмеримо более велик, чем оба они.

Господин Анатоль кончил собираться, взял свой баульчик, несколько секунд смотрел на Юстуса, ожидая прощальных слов, потом пробормотал:

— Ну, я пошел...— и скрылся за дверью.

И только тогда Юстус презрительно бросил:

— Цирюльник!

Хроника общества «Знание»

Первая конференция

Правление Всесоюзного общества «Знание» приняло решение проводить в Центральной политехнической библиотеке читательские конференции — обсуждения книг, выпускаемых издательством «Знание».

На первой читательской конференции обсуждалась книга Германа Смирнова «Рожденные вихрем» из серии «Жизнь замечательных идей». Автор — инженер, журналист, популяризатор науки и техники — увлекательно, в доступной широкому читателю форме рассказал о становлении и развитии основных понятий и законов современной гидроаэродинамики.

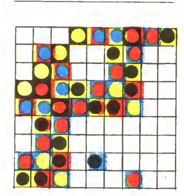
На конференции присутствовали председатель Правления Всесоюзного общества «Знание» академик Н. Г. Басов, заместители председателя В. А. Буравихин и Ю. К. Фишевский.

Обсуждение привлекло внимание специалистов и ученых — членов научно-методических секций и советов, читателей политехнической библиотеки.

Главный редактор издательства «Знание» А. А. Маринов, доктор технических наук Л. В. Козлов, инженер-кораблестроитель, член Союза писателей СССР В. И. Ильин, начальник отдела пропаганды естественнонаучных знаний Правления доктор технических наук Г. Г. Григорян отметили удачную форму, избранную Г. Смирновым для описания драматических процессов становления науки.

Журналист, инженер-авиаконструктор И. Э. Чутко, член Редакционно-издательского совета при Правлении, доктор физико-математических наук Я. А. Смородинский, член научно-методического совета отделения физических знаний, доктор физико-математических наук В. П. Крайнов, говоря об успехе книги, в то же время обратили внимание на противоречия, допущенные автором, на недостаточное освещение современных проблем гидроаэродинамики, на требования, предъявляемые издательством к научно-популярной литературе.

МОЗАИКА



Возрождение «Восточного экспресса»

Примерно через сто лет после своего первого рейса снова начнет курсировать самый знаменитый поезд мира — овеянный легендами «Восточный экспресс». Этот поезд с роскошно отделанными вагонами курсировал между Парижем и Константинополем, проходя расстояние между ними за 70 часов. «Фешенебельный отель на колесах» вдохновил многих писателей и деятелей кино, которые избирали «Восточный экспресс» местом действия своих романов и фильмов, преимущественно детективных и приключенческих,— одно это придавало их произведениям налет романтичности. Блистательная история «короля поездов» закончилась с началом второй мировой войны. Сейчас решено возродить этот легендарный поезд. Старые вагоны экспресса, построенные пятьдесят лет назад, теперь ремонтируются и приобретают новый блеск и старинный уют.

Номера для пьяниц

Члены комиссии по безопасности движения в американском штате Орегон выступили с интересным предложением, которое было внедрено неожиданно быстро. Теперь водителям, неоднократно замеченным полицейскими в нетрезвом виде, выдают на машину регистрационный номер с яркими красными флюоресцирующими цифрами. Знак хорошо виден всем встречным автомобилистам и служит для них своевременным предупреждением.

Как стать жизнерадостным

В Англии недавно открылись трехмесячные курсы клоунского мастерства для детей в возрасте до двенадцати лет. Обучение там ведут профессиональные артисты. Согласно наблюдениям, проведенным группой врачей, дети, окончившие эти курсы, гораздо жизнерадостнее и добрее своих сверстников.

Четверо с рулевым

Велосипед имеет перед автомобилем по крайней мере четыре преимущества: не требует бензина, не загрязняет атмосферу, занимает меньше места на улицах и стоянках, дает работу мышцам в век массовой гипокинезии. В городских условиях велосипед мало уступает автомобилю в скорости. Поэтому в разных странах продолжают «изобретать велосипеды», создавать новые варианты этих легких и удобных машин. Наметилось и новое направление: создавать велосипеды на несколько человек. На фото — одна из таких «колясок», построенная группой молодых англичан. Ее назвали «Четверо с рулевым». На велогонках в английском курортном городе Брайтоне «Четверо с рулевым» обогнали многих гонщиков.



Конец храпу

Во Франции создано, проверено, получило одобрение и поступило в продажу средство от храпа. Это тинктура, лекарственное вещество, которое закапывают в каждую ноздрю перед сном. Назначение его — сохранять влагу в носоглотке; оказывается, влага не дает человеку храпеть. По данным французской фирмы-изготовителя, мужчины храпят во сне в двенадцать раз чаще, чем женщины, а число браков, расторгнутых по этой причине, достигает нескольких тысяч. Новое лекарство продается уже и в других странах.

«Не хочу на пенсию!»

Бывший ведущий одной из популярных спортивных радиопрограмм в США Джон Кейран, казалось бы, давно уже вышел из возраста комментаторов и ведущих. Его, как говорится, списали по возрасту.

Но, как доказал недавно сам Кейран, популярности «все возрасты покорны». В свои 84 года он неожиданно увлекся изучением растений и животных, рассказал о своих наблюдениях слушателям в одной из радиопрограмм. Эта попытка оказалась настолько удачной, талантливой, интересной и вызвала такой восторг у слушателей, о чем свидетельствовала многочисленная почта, что дирекции радио ничего не оставалось делать, как вновь зачислить комментатора в штат.

«Мной руководил, — признался Кейран, — чисто спортивный интерес. Я хотел доказать себе, дирекции и слушателям, что возраст — не помеха».

Профессия — тостующий

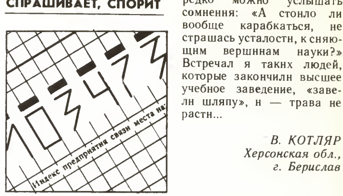
Знаете, кто такой «тостующий»? Это человек, который может вовремя подняться и рассказать собравшимся несколько историй, которые сам он толком уже и не помнит, зато их прекрасно знают все остальные. Так считает Джон Патон — профессиональный тостующий из США, работающий в одной из фирм сферы бытовых услуг. Его специально приглашают для произнесения тостов на всевозможные праздники, банкеты, юбилеи, свадьбы. Благодаря Патону эта фирма приобрела особую популярность.

Все дело в интуиции

Малоизвестному живописцу Ричу Литтлу дирекция художественной выставки заказала портрет одного именитого поэта. Литтл взялся за выполнение заказа, хотя с поэтом никогда не встречался и видел его фотографии лишь в сборниках стихов.

На открытии выставки поэт подошел к Литтлу и попросил его продемонстрировать походку, которой художник наделил поэта на портрете. «Я просто хочу посмотреть на себя со стороны»,— сказал он. Художнику ничего не оставалось, как выполнить просьбу. «Браво! — воскликнул поэт.— Как же вы догадались, что я хожу именно так?» «Просто эта походка вам очень идет. А вообще все дело в интуиции»,— улыбнулся художник.

ЧИТАТЕЛЬ СООБЩАЕТ, СПРАШИВАЕТ, СПОРИТ



От редакции:
В № 11 нашего журнала за 1982 год было опубликовано письмо А. Климова из города Иркутска, вызвавшее много читательских откликов. Четыре из них мы решили опубликовать.

В своем письме А. Климов задумался над тем, сколько знаний, полученных в школе, человек использует в жизни? Я окончил десять классов, но в институт поступать не стал, посчитав себя бездарным и ленивым. Окончил техническое училище и вот уже много лет работаю сантехником в жэке. И уж, я думаю, вы понимаете, какая физика, химия, а тем более математика применяется в моей профессии... Но кто бы я был, если бы в школе не изучал этих наук? Просто человеком каменного века, только одетым в современную одежду. Эти знания помогли мне научиться мыслить, любить нашу землю, уважать людей, интересоваться наукой, искусством. Я, например, на 1983 год выписал такие журналы: «Земля и Вселенная», «Химия и жизнь», «Наука і суспільство», «Знание — сила», «Природа и человек», «Наука в СССР» и другие.

Разве можно обойтись без школьных знаний в наш стремительный век, ведь их законы — буквально на каждом шагу. Пусть алгебра и не применяется в повседневной жизни, но она научила нас быть сообразительными, способными анализировать. Физика — понимать законы движения, электричества, строения тел.

Совершенно уверен, что А. Климов имеет широкий кругозор и очень начитан, но он преувеличивает. А я очень жалею, что мало меня ругали за плохую учебу, наверное, поэтому мне трудно дается физика элементарных частиц.

В. ВОЛКОВ
г. Донецк

Мне кажется, что далеко не все инженеры, окончившие высшие учебные заведения, стремятся к творческой деятельности. Нередко можно услышать сомнения: «А стоило ли вообще карабкаться, не страшась усталости, к сияющим вершинам науки?» Встречал я таких людей, которые закончили высшее учебное заведение, «завели шляпу», и — трава не расти...

В. КОТЛЯР
Херсонская обл., г. Берислав

А. Климов ставит вопрос, где использовать школьные знания? Отвечаю: для получения новых «внешкольных» знаний. Поясню на примере. Действительно, подавляющее большинство окончивших школу «молчат на иностранном языке». Но кто станет отрицать, что изучение иностранного языка обогащает наш родной язык, делает нас более чуткими к богатствам родной речи, создает предпосылки для формирования новых понятий, столь стремительно врывающихся в наш XX век. Школьник — не сосуд, который надо наполнить, а факел, который надо зажечь, и потому не стоит мучить шоферов, продавцов, бухгалтеров вопросами о логарифмах и законах Ньютона. Горит ли в них огонь вдохновения, с радостью ли они трудятся? — вот какие вопросы им надо задать. И тогда можно будет узнать, что дала им школа и кого она выпустила в жизнь.

И. ЛАРЕТИН,
педагог
г. Пермь

Я согласен с Климовым в том, что очень многие рабочие, окончившие не так давно десять классов, не смогут объяснить, в чем заключается закон Ньютона или Архимеда, да и не каждый сможет измерить площадь, если она не прямоугольная. Вот и получается — много учим, а ничего толком не знаем.

Мое мнение таково — до четвертого - пятого класса изучать все науки понемногу, а после пятого классный руководитель с родителями должны определить, к какой из наук ребенок имеет склонность, именно по этому предмету и направлять ученика. Например, математику или литературу все должны изучать до десятого класса в качестве обязательного предмета, а все остальные — изучать факультативно, зато не поверхностно, а углубленно. Мне кажется, что от такой системы эффект будет лучше.

А. МАЗУР,
шофер
Амурская область, г. Тында

ЗНАНИЕ — СИЛА 7/83

Ежемесячный научно-популярный и научно-художественный журнал для молодежи

Орган ордена Ленина Всесоюзного общества «Знание»

№ 673
Издается с 1926 года

Сдано в набор 21.04.83
Подписано к печати 30.05 83
Т-08875
Формат 70×108¹/₁₆
Глубокая и офсетная печать
Объем 6 печ. л., 8,4 усл.-печ. л.
13,8 уч.-изд. л.
28,0 усл. кр.-оттисков
Тираж 630 000 экз.
Заказ № 1106

Адрес редакции:
103473, Москва И-473,
2-й Волконский пер., 1
Тел. 284-43-74
Издательство «Знание»:
101835, Москва, проезд Серова, 4

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. г. Чехов Московской области

Цена 50 коп.
Индекс 70332

В НОМЕРЕ